Untersuchungen über den pathologischen Schiefhuf des Pferdes mit besonderer Berücksichtigung der Phalanx tertia.

ARTHUR HESSE
Veterinär aus Pirna.

Aus dem Institut für Hufkunde der Königl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.

Direktor: Obermedizinalrat Professor Dr. Lungwitz.

Untersuchungen über den pathologischen Schiefhuf des Pferdes mit besonderer Berücksichtigung der Phalanx tertia.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

durch die ordentlichen Professoren
der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden
verstärkten Medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig.

ess (Car. E.),
e north Pole de
ssar College Ob
Carnegie Institutio

Vorgelegt von

ARTHUR HESSE

Veterinär aus Pirna.

Mit 8 Abbildungen.

Buchdruckerei H. Schumann, Dresden, Zirkusstr. 26.

Gedruckt mit Genehmigung der durch die ordentlichen Professoren der Tierärztlichen Hochschule in Dresden verstärkten medizinischen Fakultät zu Leipzig. 10. Juli 1916.

Referent: Professor Lungwitz.

Dem Andenken
meines Vaters gewidmet!

Inhaltsverzeichnis.

Seite

1. Einleitung 5
2. Autorenansichten über Auffassung und Behandlung des pathologischen schiefen Hufes 7
3. Eigene Untersuchungen 17
4. Schlußfolgerung 63
5. Literatur-Verzeichnis 69
6. Erklärung der Abbildungen 71

1. Einleitung.

Von den schiefen Hufen beanspruchen die krankhaft schiefen unser Interesse in höherem Maße als die gesunden Schiefhufe, d. h. als diejenigen Hufe, die zur Gliedmaßenstellung passen und somit nicht erst wie jene im Laufe der Zeit als etwas Abnormes entstanden sind. Beide Arten von Schiefhufen tragen den Keim zu einer ständigen Verschlimmerung in sich; der krankhaft schiefe Huf mehr als der Normalschiefhuf. Bei der Beurteilung und Behandlung muß diesem Umstande Rechnung getragen werden. Es ist nicht nur anzustreben, jede Verschlimmerung abzuhalten, sondern man muß sich unter allen Umständen befleißigen, möglichst Besserung des krankhaften Hufzustandes herbeizuführen. Eine vollkommene Heilung wird jedoch in sehr vielen, namentlich in sehr vorgeschrittenen Fällen, nicht möglich sein.

Die Hauptaufgabe bei der Behandlung des krankhaft schiefen Hufes kommt unbedingt dem Hufbeschlage zu. Sowohl die Zubereitung des Hufes zum Beschlage als auch der Beschlag selbst im engeren Sinne sind von größter Bedeutung für die zu erhoffenden Heilerfolge.

Die mehrfach vertretene und verbreitete Ansicht über das Wesen des krankhaften Schiefhufes — er sei gewissermaßen ein auf die Kante gestellter Huf — hat bezüglich der Hufbeschneidung zu der Maßnahme geführt, den Huf auf der dieser Kante gegenüberliegenden Seite, das ist die schrägere, vermehrt zu verkürzen.

Auch nachdem bekannt geworden war, daß bei dem krankhaft schiefen Hufe die inneren Organe verändert sind, wie dies besonders Peters (13) und später auch Möller (21) hervorgehoben haben, hat man an obiger Regel, den Huf an der schrägeren Seite mehr zu beschneiden, festgehalten, indem man die Meinung vertrat, daß das Hufbein auf der steilen Seite der Tragrandfläche näher liegt als an der schrägen Seite. Nach diesem Gesichtspunkte ist auch an Stellen bis in die neueste Zeit ver-

fahren worden, an denen, wie in Lehrschmieden bez. Hufbeschlagschulen, der Beschlag nach wissenschaftlichen Grundsätzen ausgeführt wird. Wie mir Herr Professor Lungwitz mitgeteilt, ist jedoch dabei an der ihm unterstellten Lehrschmiede in Erfahrung gebracht worden, daß man nur unter Beobachtung größter Vorsicht den Huf in dieser Weise beschneiden kann, da nur zu leicht die Hornsohle und hier namentlich ihr Randabschnitt eine zu starke Schwächung erfährt, die ihrerseits wieder durch Druck des Hufeisens Lahmheit des Pferdes veranlaßt. Solche Fälle drängen zu der Vermutung, daß bei ihnen das Hufbein mit seinem Sohlenrande nicht, wie man von vorherein angenommen, auf der steilen, sondern auf der schrägen mehrbeschnittenen Hufseite tiefer gelegen hat. Eine Kontrolle dieser Vermutung, also des Unterschiedes in der Lage des Hufbeins lateral und medial, läßt sich begreiflicherweise durch die Betrachtung und Untersuchung des Hufes von außen nicht feststellen; wohl aber müssen über die Lage der dritten Phalanx innerhalb des krankhaft schiefen Hufes Untersuchungen Aufschluß geben, die sich an ausgeschuhten Präparaten bez. an Hufdurchschnitten ausführen lassen.

Von vornherein ist anzunehmen, daß solche Untersuchungen der praktischen Behandlung des Schiefhufes nur zum Vorteil gereichen und so dem Bestreben der Hufbeschlagskunst, den Schiefhuf zu bessern, förderlich sein können. Das ist denn auch der Grund gewesen, weshalb mich Herr Obermedizinalrat Lungwitz auf den Wert derartiger Untersuchungen hinwies und mich mit ihrer Ausführung betraute. Ihre Ergebnisse sind in nachstehender Arbeit wiedergegeben. Ich bin dabei so verfahren, daß ich zunächst die Erfahrungen und Meinungen der einschlägigen Literatur zusammenstellte und meine eigenen Untersuchungen daran anschloß.

Das Material für meine Untersuchungen war leicht zu beschaffen, denn ich benutzte dazu außer den der Lehrschmiede der tierärztlichen Hochschule zu Dresden zum Zwecke des Beschlages zugeführten lebenden Pferden tote Objekte, Hufe mit Fessel, welche in den Uebungen der Studenten an toten Hufen im Institut für Hufkunde der genannten Hochschule verwendet wurden. Wenn ich die einzelnen Fälle genau beschrieben und sie mit ihren Einzelheiten aneinander gereiht habe, so ist dies geschehen, um gerade die letzteren festzuhalten und dem Leser das Urteil über jeden Fall zu ermöglichen.

2. Autorenansichten über Auffassung und Behandlung des pathologischen schiefen Hufes.

Während die Autoren der neueren Zeit in ihren Beschreibungen des schiefen Hufes den krankhaften Schiefhuf meist scharf von dem gesunden Schiefhufe trennen, sprechen die älteren tierärztlichen Schriftsteller gewöhnlich nur kurzweg von dem Schiefhuf. Vielfach ist aber aus ihren Ausführungen zu ersehen, ob sie die eine oder andere Art meinen. Dort, wo dies zu erkennen möglich war, habe ich die betreffende Ansicht in Nachstehendem mit aufgeführt. Mitunter ist in der Literatur auch unter den Rubriken „Zwanghuf" und „Huf der halbeng-halb-weiten Form" die Schilderung des krankhaft schiefen Hufes inbegriffen. So sehen wir bereits bei den älteren Autoren Kersting (1) und Freemann (14) eine derartige Verschiedenheit in der Auffassung und Klassifizierung der krankhaften Hufformen. Ersterer spricht vom schiefen Hufe, letzterer dagegen von zwanghufigen Pferden. Beide haben iedoch, wie aus nachstehenden Ausführungen zu erkennen ist, die heute als krankhaft schief bezeichnete Hufform mit im Auge gehabt.

Von Kersting (1) erfahren wir folgendes über Entstehung und Beschlag des krankhaft schiefen Hufes: „Der Fuß mag durch irgend eine Ursache schief geworden sein, so muß bei jedesmaligem Beschlagen dahin gesehen werden, daß das Pferd genötigt werde, mit dem Fuß gerade oder, wie es bisweilen nötig ist, wohl gar mit demselben gegenseitig schief aufzutreten. Dieses ist das einzige Hilfsmittel, durch welches nach vier oder fünf Beschlägen der erwünschte Endzweck erhalten werden kann." Auch die Einzelheiten des Beschlags beschreibt er: „An der schiefen Seite wird von der Sohle in der Ecke nichts weggeschnitten, dahingegen auf der anderen Seite schneidet man die Ecke, jedoch mäßig, aus; eben an dieser Seite muß die Tracht,

wenn sie um ein vieles höher als die andere ist, in etwas, oder, soviel als tunlich, wieder beschnitten werden; und dieses wird auch bei der Zehe beobachtet."

Wie erwähnt, schildert Freemann (14) den krankhaft schiefen Huf in seiner Abhandlung von „zwanghufigen Pferden". Seine Maßnahmen zur Besserung dieser Fußverderbnisse, womit er immer zum gewünschten Ziele gekommen ist, sind folgende: „Ich schnitt nämlich den Rand der äußeren Hufwand tiefer nieder als den Rand der inneren, raspelte auch nur das äußere Quartier*) und nicht das innere ab. Durch dieses Verfahren biegt sich der Fuß wieder einwärts, die äußere Wand fängt wieder an, ihren Teil zu tragen, und die innere Wand wird geschont."

Vix (6), der ebenfalls die Bezeichnung des Schiefhufes noch nicht anwendet und diesen vom krummen Hufe nicht trennt — er spricht von nach außen und innen gebogenen Wänden —, empfiehlt, „die Körperlast von der schwächeren nach innen gebogenen auf die stärkere und nach außen gebogene Wand zu übertragen". Die letztere Wand soll stark heruntergeschnitten werden. — Schwab (3) berichtet über den Beschlag des schiefen Hufes ähnliches wie Vix. „Zuerst sucht man durch Niederschneiden der zu stark anwachsenden Teile des Hufes dem Fuße eine regelmäßige Stellung zu geben ..... Wenn also z. B. die äußere Seitenwand zu niedrig wäre, so wird die innere, so viel es der Huf erlaubt, niedergeschnitten und die äußere Stange des Eisens mit Inbegriff des Stollens um soviel stärker als die innere geschmiedet als nötig ist, um die Last des Körpers mehr auf die innere Wand des Hufes zu laden. Auch ist diese Einrichtung des Hufeisens noch aus dem Grunde notwendig, weil es auf der Seite der niederen Wand immer stärker abgenutzt wird als auf der gegenüberstehenden."

Mit Schwab stimmt Flemming (9) bezüglich der Maßnahmen in der Behandlung der schiefen Hufe überein. Dietrichs (4) beschreibt in seinem Buch „Die Hufbeschlagskunst" und zwar in dem Kapitel, das der Behandlung fehlerhafter und kranker Hufe gewidmet ist, den schiefen Huf. Er läßt ihn durch vermehrte Abnutzung der einen Hornwand entstehen. Bezüglich

---

*) Daselbst Seite 2 „... und die Seiten führen den Namen der Quartiere oder auch der Seitenwände."

des Beschlages rät er, den unteren Rand der zurückgebliebenen Hornwand eben zu machen, dahingegen die zu stark gewachsene Wand stark zu beschneiden. „Dann ist ein Hufeisen anzufertigen und aufzuschlagen, dessen Arm nach der Seite, wo die Wand zurückgeblieben und einwärts gebogen ist, dicker sein muß als der gegenseitige Arm.“ Auf diese Weise hofft er nach und nach das Uebel zu heben oder doch zu verbessern. Dasselbe empfiehlt von Hoerdt (32).

Jauze (5) spricht bei den schiefen Hufen von „Füßen, deren Wände ungleich hoch sind“. Nach ihm „muß man das Wachstum der zu niedrigen Wand befördern und das der zu hohen zurückhalten, um dem Fuße das verlorene Gleichgewicht wiederzugeben“. Dabei verfährt er so: „Man schneide die ganze untere Umfläche des Fußes gleichmäßig und eben, um mit dem Wirkmesser die wagerechte Stellung der beiden Wände herzustellen.“ Jauze behauptet, daß nach seinen Grundsätzen ausgeführte Beschläge hinreichen, um dem Pferde das völlige Gleichgewicht wiederzugeben.

Strauß (7) gibt nur eine kurze Charakteristik des schiefen Hufes. Er versteht darunter „jene unregelmäßige Form, die sich durch einen von der Zehe zu den Ballen zunehmend ungleichen Einfallswinkel der gegenseitigen Seiten- und Trachtenwände zu erkennen gibt“. Ueber die Behandlung des Hufes läßt er uns im Unklaren.

Falke (10) empfiehlt, ähnlich wie Schwab, die „mehr entwickelte Wand“ so stark als möglich niederzuschneiden, die „zurückgebliebene Wand“ möglichst zu schonen. Wohl hält er eine Besserung für möglich, jedoch nie in den Fällen, wo das Hufbein bereits verändert ist. Diese Veränderungen sieht er an als Folge des schief gewachsenen Hornes, nicht etwa als primäre Ursache.

Auch Langenbacher (2) ist es schon bekannt, daß die deutlich wahrnehmbaren Veränderungen in der äußeren Form des Hufes „sich den tiefer liegenden Hufteilen und besonders der Grundlage der Knochen mitteilen, welche ihrerseits auch eine dem Horn des Hufes ähnliche Richtung annehmen.“ Er gibt uns eine kurze Beschreibung des äußeren Hufes in seinem Lehrbuche, und zwar im Abschnitt von „schiefen Hüfen und Mißverhältnis zwischen der Zehen- und Trachtenlänge.“ „Die schiefen

Hüfe bestehen darin, daß ihre gegenseitigen Trachtenwände nicht in einer gleichen Richtung aus- und abwärtsgehen, sondern die eine Seite der Wände mehr nach innen, die andere mehr nach außen läuft . . . . so zwar, daß die mehr einwärts gezogene Wand eine ganz senkrechte zuweilen gar gegen den Huf schief nach innen gehende Richtung annimmt, die auswärts gehende Wand aber dagegen eine mehr horizontale wagrechte Lage nach außen erhält."

Die Ursache des schiefen Hufes erblickt er „vorzüglich in einer fehlerhaften Anlage der Knochen, Muskeln, Flechsen und Bänder des ganzen Schenkels."

Ueber den Beschlag erfahren wir von ihm, „daß man beim Niederschneiden der Hüfe und Auflegen der Eisen das Gleichgewicht der Stellung und Auffallen der Last gegen den Huf" zu erreichen suchen muß. Er verlangt, „die zu sehr anwachsenden Hufteile stärker niederzuschneiden, gegen seine von Natur im Wachstum zurückgehaltenen."

Erdt (11) spricht sich über die eventuelle Korrektur des krankhaft schiefen Hufes folgendermaßen aus: „Beim Beschlage muß bei dieser Deformität die vom Mittelpunkte des Hufes abgebogene Wand jederzeit stark heruntergeschnitten und die äußere Kante ihres Tragrandes stark weggenommen werden und die demselben zugebogene Wand muß in gleichem Maße geschont werden, sodaß eine möglichst gleiche Ebene in der Hufsohlenfläche hergestellt wird und der Huf sein naturgemäßes Ebenmaß seiner Form erhält."

Im Gegensatz zu dem vorstehenden Autor steht Dominik (30). Nach seiner Auffassung ist der schiefe Huf lediglich das Produkt einer vermehrten Abreibung der inneren Wand. Der Huf sei gewissermaßen auf die innere Kante gestellt. Leicht könne der schiefe Huf in den Zwanghuf übergehen, wenn „das von der Natur angezeigte Verfahren des Niedrigerhaltens des inwendigen Wand nicht bei der künstlichen Beschneidung beibehalten wird." Auch er erwähnt organische Veränderungen an der Hufgelenkfläche und der Kronenwulst. Letztere soll an der inneren Seite weit höher hinauf am Kronenbein liegen und nach oben dem Fesselbein näher gerückt sein.

Peters (13) hat Untersuchungen und Messungen an Querschnitten durch Schiefhufe angestellt und kommt zu der Behaup-

tung, daß die Schiefhufe organisch umgebildete Hufe, nicht nur schief abgeriebene „oder was dasselbe ist, auf die innere Kante gestellte Hufe“ sind. Das Beschneiden des Hufes will er nach folgenden Regeln gehandhabt wissen: „Mit der Feststellung der Tatsache, daß die innere Wand und der Ballen des schiefen Hufes dem Fessel näher gerückt ist als auf der äußeren Seite, wäre der Beweis geliefert, daß die Kronenwulst eine Verlagerung nach oben erfahren hat. Die Natur hat also eine Verkürzung der inneren Linie dadurch schon herbeigeführt nicht an dem Tragrande, weil das durch Verminderung des Hornschutzes zu gefährlich für die Weichteile des Hufes sein würde, sondern zwischen Krone und Fessel. Das, was sie hier oben erreicht hat, braucht nicht unten an dem Tragrande künstlich noch ausgeführt werden. Er behauptet also wie Dominik und im Gegensatz zu Erdt, daß die steile Hufseite naturgemäß die kürzere ist. Infolgedessen schont er sie beim Beschneiden des Hufes.

Die gleiche Ansicht vertritt Groß (8). Wir hören von ihm, daß sich das Schiefsein der Hufe bei fehlerhafter Stellung nicht nur auf den Hornschuh beschränkt, „sondern es hat selbst das Hufbein eine abweichende Form.“ Weiterhin sagt er: „Beim Beschlag des schiefen Hufes hat man in Betracht zu nehmen, daß die schwächere Wand vom Messer verschont bleibt.“ (Die schwächere Wand ist die steilere; die im folgenden genannte „höhere Wand“ ist die stärkere und absolut längere, schräge Wand). Dagegen verlangt er, die höhere Wand durch Niederschneiden möglichst mit der niederen in Einklang zu bringen ev. auch den Schenkel des Hufeisens entsprechend stärker und kürzer zu schmieden.

Eine andere Beschlagsmethode als Groß und die meisten vorgenannten Autoren führt Rueff (16) an. Er schont vor allem beim Beschneiden den Strahl, namentlich auf der eingezogenen Seite. Die eingezogene Wand selbst läßt er dünn raspeln und soweit niederschneiden, daß sie nach dem Beschlage frei liegt und dem Strahldrucke nachgibt. Bezüglich der Hufeisen empfiehlt er bei niedrigem Hornstrahl ein „Stegeisen, dessen Steg an der eingezwengten Seite dicker und höher ist, sodaß der betreffende verkümmerte Strahlschenkel noch eine Auflage gewinne, und bei jedem Tritt gegen die eingezogene Trachtenwand hingedrängt werde.“ Er verwendet auch das Defays'sche „Zwanghufeisen, das man der einseitigen Formveränderung entsprechend vor-

bereitet.“ Er behauptet, daß durch die Untugend des „Webens“ das Entstehen schiefer Hufe veranlaßt werden kann.

Wie Rueff so schreibt auch Zürn (17) vor, die schräge, also absolut längere Wandseite niederzuschneiden.

Fr. Peters (12) gibt sich auf die Frage: „Wie ist der schiefe Huf zu behandeln und zu beschlagen?“ folgende Antwort: „Man hat hier die Aufgabe, denjenigen Wandteil, welcher am meisten abgenutzt wird und am steilsten steht, zu schützen und hoch zu halten, während der schräger liegende und daher wenig gebrauchte Wandteil zu verkürzen ist.“

Schmidt (20) läßt auch die steile Seite beim Beschneiden unberührt, während er die schräge und längere Seite mehr verkürzt. Besonders hebt er hervor, daß die Eckstrebe nicht geschwächt werden darf.

Behrens (18) spricht sich ebenfalls über das Beschneiden der krankhaft schiefen Hufe aus. Nach ihm soll man danach streben, durch Niederschneiden der betreffenden höher stehenden Seite und Schonung der niederen den Huf wieder in seine regelmäßige Form zu gestalten.

Möller (21) will den krankhaft schiefen Huf nach denselben Grundsätzen beschlagen haben wie den krummen Huf; er läßt also die zu lange Wand verkürzen und schont die zu kurze. „Womöglich lasse man die zu lange (gestauchte) Wand etwas schweben; hierzu dient mit Vorteil ein geschlossenes Eisen, welches zugleich den Strahl belastet und durch Anregung des Hufmechanismus auf die Wiederherstellung der Normalform günstig einwirkt. Mit ihm stimmt namentlich in letzterer Hinsicht Rueff überein. Auch er spricht in seinem Buche von organischen Veränderungen im Hufinneren. „Das Hufbein hat sich der Form des Hufes mehr oder weniger angepaßt: Die der steilen Hornwand entsprechende Wandfläche des Knochens ist von geringerem Umfange und läuft weniger schräg gegen den unteren Rand als die der anderen Seite. Nicht selten finden sich an dieser Wandfläche von oben nach unten verlaufende rinnenförmige Vertiefungen, welche Verdickungen der Blattschicht der Hornwand entsprechen und offenbar durch den Druck der letzteren entstanden sind. Die Sohlenfläche des Hufbeins zeigt an der steilen Seite eine geringere Ausdehnung, der vom unteren Hufbeinrande dieser Seite beschriebene Bogen entspricht einem größeren Kreisabschnitte als der

der anderen Seite; die entsprechende Gelenkhälfte des Hufbeins liegt oft tiefer als die andere."

Schwyter (33) sagt bezüglich der Gestaltveränderungen des Pferdehufes, „daß sich die Gelenkfläche des Hufbeins regelmäßig nach der atrophierten Seite neigt".

Nach Stiegler (31) deckt sich die äußere Beschaffenheit der Hornkapsel nicht mit der Beschaffenheit des dazu gehörigen Hufbeines, und sonach läßt sich „aus dem Aeußeren der Hornkapsel nicht ohne weiteres ein sicherer Schluß auf die Beschaffenheit des Hufbeins ziehen." Er beschreibt unter anderen Hufdeformitäten auch einen krankhaft schiefen Huf. „Der Hornschuh ist von der Seite gesehen spitz gewinkelt ... Die Trachten sind untergeschoben und zeigen einen Winkel von 27°... Die innere Seitenwand steht steil, Winkel 70°, die äußere dagegen sehr schräg. Der Huf ist ein ausgeprägter Schiefhuf und würde infolge seiner gleichmäßig entwickelten Strahlschenkel zu den Normalschiefhufen zu rechnen sein, wenn nicht die Veränderungen des Hufbeins uns eines anderen belehrten." Bei allen von ihm untersuchten Hufbeinen vermochte Stiegler die gefundenen Veränderungen in folgenden drei Gruppen einzuteilen:

I. Einfache Druckatrophie,
II. Veränderungen infolge entzündlicher Prozesse, a) Rarefication, b) Neubildungen,
III. Kombination der genannten Erscheinungen.

Ueber das Auftreten der einzelnen Veränderungen äußert er sich dahin, daß sich die einfache Druckatrophie „in allen denjenigen Fällen findet, wo aus irgend einem Grunde ein andauernder zu starker Druck auf den einen oder anderen Teil des Hufes erfolgte, daher meist unter dem Beschlage und wiederum meist auf der inneren Seite der hinteren Hufhälfte ..." — „Am meisten wird dieser Schwund am unteren Hufbeinrande und den Hufbeinästen beobachtet."

„Die zweite Art der Substanzabnahme, die Rarification mit Entzündungserscheinungen, besteht in der Porosität." „... Diese Rarefication entsteht in der Weise, daß durch irgendwelchen Entzündungsreiz die im Knochen befindlichen Gefäßchen sich mit Exsudaten und Riesenzellen füllen, die Knochenkörperchen schwellen an, zerfallen und produzieren mehrere Kerne und Tochterzellen. Die überfüllten Gefäße üben nun nach allen Seiten hin einen

Druck aus und es kommt zum Schwund der Knochensubstanz, indem sich die Haversischen Kanälchen und Markräume erweitern und zusammenfließen und der Knochen an dieser Stelle osteoporotisch und schwammig wird."

Knochenneubildungen hat Stiegler an der weitaus größten Anzahl der von ihm untersuchten Hufbeine vorgefunden; er sagt, daß diese meist ihre Entstehung einer stattgehabten Periostitis verdanken.

Vom krankhaft schiefen Hufe im allgemeinen behauptet er, daß die Hufbeinhälfte, die der eingezogenen Seitenwand der Hornkapsel anliegt, durch seitlichen Druck von der Hornwand „nach allen Dimensionen hin an Durchmesser" abnehme.

Kösters (24), Schwendimann (35) und Großbauer (25) erwähnen den krankhaften Schiefhuf zwar nicht, handeln ihn aber unter dem Zwanghufe ab.

Eberlein (26) erwähnt bei den „Formen der gesunden Hufe", daß durch Hufkrankheiten bedingte Schiefhufe krankhafte Schiefhufe seien.

A. Lungwitz (28) weist in seinen Vorschriften, die er zum Beschlage des krankhaft schiefen Hufes erteilt, darauf hin, daß eine starke Sohle in Verbindung mit einer kräftigen Eckstrebe wohl am besten das weitere Einziehen der steilstehenden Wand verhütet. Als Eisen empfiehlt er das glatte Eisen ohne Stollen, da es gleichmäßigen Auftritt und Abnutzung fördert. An der steilen Seite soll das Hufeisen weit gehalten werden, so lange ein Streichen nicht zu befürchten ist. Der andere Eisenschenkel soll mit dem Hornwandrande vergleichen. Um die mitunter stark belastete steile Wand zu entlasten, wird der Huf „ausnahmsweise so zubereitet, daß die steile Wand bei ungezwungener Schrittbewegung des Pferdes eher auf den Boden aufkommt als die schräge Wand."

M. Lungwitz (29) unterscheidet zwischen krankhaft schiefen Fohlenhufen und krankhaft schiefen Hufen älterer Pferde. „Unter Berücksichtigung dessen, wird man bei krankhaft schiefen Fohlenhufen die zu stark abgelaufene und belastete Hufhälfte gegen weitere Abnutzung dann schützen müssen, wenn eine Regelung durch bloßes Beschneiden nicht mehr möglich ist. Man beschlage demnach nur diese Hufhälfte." Dadurch wird diese Hälfte erhöht und gleichzeitig entlastet. — Vorsichtig soll man beim

Beschlage älterer Pferde, die diese Hufdeformität besitzen, zu Werke gehen, namentlich wenn man eine seitlich gebrochene Zehenachse korrigieren will. Man soll immer auf gleichmäßiges Fußen achten.

Gutenäcker-Moser(27) führen ebenfalls zwei Arten krankhaft (fehlerhaft) schiefer Hufe auf: einmal solche, die zur Beinstellung gehören und deren Schiefsein nur durch falsches Beschneiden gesteigert wird, zum andern solche, die an unregelmäßigen Gliedmaßen vorkommen, aber mit der Gliedmaßenstellung trotzdem nicht übereinstimmen, „also eine schiefere Form besitzen als es die Gliedmaße erfordert (zu schiefe Hufe)."

Beim Beschlage der erstgenannten Hufformen sieht man darauf, daß die Höhe der Wände möglichst durch Beschneiden der höheren beiderseits eine gleiche wird. Wenn das nicht gelingt, empfehlen sie ein ungleich starkes Eisen, bei dem die Schenkel vom Zehenteil aus stärker resp. schwächer werden. Der letztere Schenkel kann sogar vor der Tracht enden (Dreiviertelеisen). Bei hochgradigen schiefen Hufen, deren eine Wand eingezogen ist, lassen sie ein Stegeisen mit Ledersohle und Polsterung anwenden; nur muß der eingezogene Wandteil auf irgendeine Weise freigelegt werden.

Auch für die Korrektur der „zu schiefen Hufe", durch die man diese Hufe in Normalschiefhufe überführt, wenden sie ein Stegeisen an. Die eingezogene, meist zu niedrige und stark belastete Wand muß freigelegt werden.

Draeger (23) führt in einem Kapitel über Schiefhufe der Remonten aus, daß es wohl möglich sei, „durch kunstgerechte Zubereitung der Fohlenhufe eine erworbene unregelmäßige Hufform und die damit verbundene abnorme Stellung wieder in eine regelmäßige umzuwandeln." Er weist auch auf die Notwendigkeit, hier Abhilfe zu schaffen, hin, da Remonten mit schiefen Hufen am häufigsten an Huf-Gelenk- und Knochenleiden erkranken. Er führt zu diesem Zwecke die Methode von Greiner an.

Greiner (22) behandelt eingehend die Pathogenese des krankhaft schiefen Hufes und seine Wirkungen auf die Röhrenknochen, namentlich junger Pferde. Die Hauptpunkte seiner Methode, auf die oben hingewiesen wurde, sind folgende. Man soll den Tragrand der normalen Hufhälfte stark beschneiden, um dadurch die Körperlast von der steilen Seite auf die Mitte oder

auf erstere zu verlegen. An der steilen Seite ist totes Horn in Sohle und Eckstrebe „genauestens“ zu entfernen, die seitliche Strahlfurche sorgfältig zu reinigen und möglichst breit zu machen. Dadurch wird einerseits dieser Strahlschenkel von dem Drucke der ihm benachbarten Hornwand befreit, andererseits wird der Luft freier Zutritt zu dem oft an Strahlfäule erkrankten Strahlschenkel geboten. „Den sehr häufig nach einwärts gebogenen Tragrand der schiefen Seite nimmt man bis zur Eckwand, ohne dabei die natürliche Verbindung zwischen Eckwand und Ballen zu trennen, mit dem Wirkmesser ab, wodurch derselbe gewissermaßen nach außen gestellt wird und bei der Belastung des Hufes schon senkrecht auf dem Erdboden zu stehen kommt.“

Schwyter (34) berührt unsere Hufform in seinem Lehrbuche noch einmal, indem er von Wandstauchung spricht.

Grunth (36) bespricht den krankhaft schiefen Huf unter den Hufkrankheiten als „Skaev Hov“ und legt bei der Behandlung desselben großen Wert auf den sachgemäßen Hufbeschlag, für den er instruktive Abbildungen gibt.

3. Eigene Untersuchungen.

Fall I. Linker Vorderhuf mit Fessel; Zehenachse nach außen gebrochen; Zehenwinkel 47°. Die Länge an der Bodenfläche beträgt 14,5 cm, die Breite 11,0 cm.

An der medialen Hufseite ist in beschränkter Ausdehnung hohle Wand vorhanden. Der Huf ist mit einem Stolleneisen und Ledersohle beschlagen. Der innere Stollen ist mehr abgenutzt als der äußere. Die mediale Seitenwand steht ziemlich senkrecht, die äußere schräg nach außen und zwar unter einem Winkel*) von 68°.

Der Huf ist krankhaft schief und zwar liegt der innere Ballen höher als der äußere. Es ist z. B. der innere Ballenrand 6,5 cm, der äußere nur 4,8 cm vom Boden entfernt.

Es wurden vier Transversalschnitte senkrecht zur Bodenfläche des Hufes angelegt. Der erste Transversalschnitt ging durch den vordersten Punkt des Kronenrandes, die anderen drei wurden in Abständen von je 2 cm ballenwärts und parallel zum ersten angebracht, so daß der letzte Schnitt das kaudale Ende des lateralen Strahlschenkels traf.

Schnitt I. Das Hufbein hat sich lateral gesenkt. Infolge des hier stärker gewesenen Druckes ist der Raum zwischen der Phalanx und der Hornkapsel (Sohle und Wand) an dieser Stelle kleiner als an der gegenüberliegenden Seite. Die senkrechte Enfernung des Hufbeinrandes von der Hornsohle beträgt z. B. lateral nur 7 mm, medial aber 13 mm. Auch die Hornsohle ist lateral weniger stark (17 mm) als an der inneren Seite (19 mm).

Der Raum für die Weichteile zwischen Knochen und Hornkapsel ist an dieser Stelle des Hufes beiderseits nicht gleich groß. Das Hufbein liegt außen tiefer als innen. An der medialen Seite steht

*) Der Seitenwinkel wurde immer in der Mitte der Längsachse des Hufes gemessen.

der Wandlederhaut bedeutend mehr Raum zur Verfügung als außen. Die Folge davon ist dort ein Breitersein der Fleisch- und Hornblättchen. Desgleichen ist die Sohlenlederhaut an diesem durch die vordere Hufgegend gelegten Schnitt innen um 3 mm dicker, so daß sie hier 11 mm mißt, während sie außen eine Dicke von nur 8 mm besitzt.

Schnitt II. Er zeigt uns dieselbe Lageveränderung des Hufbeines, desgleichen die analogen Unterschiede in der Dicke der Huflederhaut und der Hornsohle. Lateral wie medial fehlt die Kompakta in der Gegend des Hufbeinrandes; besonders erscheint die Wandpartie medial in ihren abhängigen Teilen atrophisch. Auch hier ist also das Hufbein nach außen geneigt, so daß der Abstand des äußeren Sohlenrandes von der Tragrandlinie lateral 26 mm, medial 34 mm beträgt. Es liegt das Hufbein der medialen Wand der Hornkapsel näher, so daß hier die Wandlederhaut dünner ist als außen. Desgleichen tritt an dieser Stelle ein Schwund des Hufbeines hervor. Im Vergleich zu Schnitt I hat sich das Hufbein lateral nur wenig mehr gesenkt, medial dagegen scheint es sich um 3 mm gehoben zu haben. Die Sohlenlederhaut ist medial bedeutend besser entwickelt als lateral.

Auf Schnitt III erkennt man, daß der laterale Hufknorpel weniger hoch, dafür aber dicker ist als der mediale. Auch die beiden Hufbeinäste lassen deutliche Unterschiede erkennen. So ist der Querschnitt des lateralen Astes erheblich größer als der des medialen. Dort ist auch die Wandrinne bedeutend weiter als die am inneren Hufbeinaste.

Bei Schnitt IV sind die Gegensätze zwischen den beiden Hufhälften noch deutlicher wahrnehmbar.

Nach diesen Schnitten zu urteilen, scheint es, als habe sich das Hufbein in seiner Längsachse gedreht und zwar nach der lateralen Seite hin. Hierbei ist die Wandlederhaut in der Gegend oberhalb des Hufbeinrandes medial zusammengedrängt worden, während für die Huflederhaut an der äußeren Hufhälfte in der Wandgegend infolge Ausweichens der Phalanx nach unten mehr Raum gewonnen wurde.

Betrachtung des Hufbeines. Beim Auflegen auf eine ebene Fläche liegt das aus der Hornkapsel isolierte Hufbein mit dem Sohlenrande beinahe in der ganzen Zehengegend und mit

dem vorderen Teile der inneren Seitenwand, außerdem auch mit dem äußeren Hufbeinast nicht auf, sondern bleibt im ersteren Falle 2 mm, im letzteren sogar 5 mm vom Boden entfernt. Die Gelenkfläche, die nicht symmetrisch zur Sagittallinie der Sohlenfläche liegt, ist nach innen verschoben, so daß sie, wenn man sie auf die Sohlenfläche projizieren würde, dem inneren Sohlenrand 6 mm näher sein würde als dem äußeren. Die innere Wandfläche des Hufbeines steht steiler als die äußere. Die mediale Hälfte der Gelenkfläche zeigt in der Nähe des Streckfortsatzes und ihres inneren und vorderen Randes unregelmäßige, streifenförmig abgeschliffene, glänzende Stellen, an denen der Gelenkknorpel oberflächlich usuriert war.

Der ganze laterale Gelenkflächenrand trägt eine bis zu ½ cm hohe schalenartige Exostose. An der medialen Hufbeinwandfläche befinden sich einige stachel- und knopfartige Osteophyten. Auch der Streckfortsatz ist durch Knochenanlagerung vergrößert und verdickt. Dicht unter dem hinteren Teile des Hufbeingelenkrandes bemerkt man ebenfalls niedrige Osteophyten, zwischen denen die Knochenmasse vertieft und porös ist.

An einem durch die Mitte der Gelenkfläche der dritten Phalanx gelegten Querschnitt gewahrt man ebenfalls Veränderungen. Vor allem fehlt die Symmetrie der beiden Knochenhälften. Die äußere Hälfte ist breit und hat einen scharfen Sohlenrand, die mediale ist kleiner und besitzt einen durch Atrophie stumpf gewordenen Rand. Die Breitenausdehnung beider Teile an der Schnittlinie der Sohle gemessen beträgt medial 27, lateral dagegen 35 mm. An der Sohlenfläche ist das Hufbein an beiden Seiten am Sohlenrande in ziemlicher Ausdehnung stark porös, medial mehr als lateral. Beide Hufbeinäste sind stark porös, der innere mehr als der äußere. Auch ist der mediale Ast stark nach einwärts verbogen.

Ergebnis: Das Hufbein hat sich im vorliegenden Präparat derart gedreht, daß es lateral tiefer, medial aber mit seinen unteren Partien näher an die Hornwand heran zu liegen gekommen ist. Es hat daher in der Gegend der medialen Seitenwand von der Hornkapsel aus eine Pressung erfahren. Diesem Druck haben auch die von der Wandlederhaut in das Hufbein eintretenden Blutgefäße unterlegen. Die Nahrungszufuhr für das Knochengewebe wurde vermindert und hier-

durch wie durch den auf der Knochenmasse selbst lagernden vermehrten Druck trat Druckatrophie der dritten Phalanx an der medialen Seite ein. Umgekehrt machte sich eine Veränderung am Hufknorpel der lateralen Hufhälfte der genannten Phalanx bemerkbar. Hier drückte das Kronenbein gegen die Knorpelplatte, die an Höhe geringer war, dafür aber über eine größere Breite verfügte als der mediale Hufknorpel.

Aehnlich liegen die Verhältnisse bei dem lateralen Hufbeinast. Er ist durch die Senkung des Hufbeines der Hornkapsel auf der lateralen Seite so nahe gekommen, daß er hier einer Drucksteigerung ausgesetzt war. Seine Sohlenfläche und sein Sohlenrand sind daher porös, atrophisch geworden. Die laterale Wandfläche entfernte sich umgekehrt von der Hornwand. Daher wurde der Raum für die Blutgefäße daselbst größer und die Wandrinne der lateralen Fläche konnte sich infolgedessen besser entwickeln als die der medialen Seite.

Der mediale Hufbeinast ist infolge Druckes der benachbarten Hornwand derart atrophiert, daß er sich nach der Mittellinie des Hufes zu gebogen hat.

Die oben beschriebene seitliche Verschiebung der Gelenkfläche des Hufbeines nach außen ist nur eine scheinbare, hervorgerufen durch die Atrophie der medialen Hälfte der dritten Phalanx. Sicher ist jedoch eine mit der Drehung des Knochens selbst einhergehende Senkung der Gelenkfläche nach außen verbunden gewesen.

Die beschriebenen Druckveränderungen auf das Hufbein ergeben sich auch aus der Betrachtung des durch die Mitte seiner Gelenkfläche gelegten Schnittes. Dieser zeigt, daß jedenfalls auf dem Hufbein ein ungleicher Druck gelastet hat und zwar so, daß dieser lateral stärker, größer war als medial. Es hatte dies eine stärkere Pressung des Kronenbeines an die Gelenkkapsel und das seitliche Gelenkband zur Folge, setzte diese Organe einer vermehrten Zugwirkung aus und als Wirkung dieses Zuges entstand die oben beschriebene schalenartige Exostose am lateralen Gelenkflächenrand des Hufbeines. Als Folge einer ähnlichen Zugwirkung des Hufkoriums haben sich an der medialen Hufbeinwandfläche Osteophyten eingestellt. Die in der medialen Gelenkflächenhälfte am Hufbein vorgefundenen Schliffstellen erklären sich aus der mit den veränderten Druckverhältnissen einher-

gegangenen abgeänderten Reibung des Kronenbeins auf dem Hufbein.

Entsprechend der Lageveränderung des Hufbeines in der Hornkapsel mußte sich auch die Dicke der Huflederhaut in den verschiedenen Bezirken des Hufes verschieden gestalten. Da, wo vermehrter Druck bestanden hat, ist das Korium dünn geworden.

Fall II. Rechter Vorderhuf mit Fessel. Die Zehenachse ist nach außen gebrochen. Die mediale Seitenwand erscheint schwach konvex. Der Strahl ist ziemlich gut entwickelt, sein lateraler Schenkel etwas kräftiger als der mediale. Der Zehenwinkel beträgt 40°. Die Länge des Hufes, an der Bodenfläche gemessen, ist 14,0 cm, die Breite 11,0 cm. Dem Hufe liegt ein Eisen mit verstärkten Schenkelenden auf. Der äußere Eisenschenkel ist mehr abgenützt als der innere.

Der Huf ist krankhaft schief. Seine innere Seitenwand steht steiler als die äußere; die erstere bildet mit dem Erdboden einen Winkel von 85°, während sich die äußere in einem Winkel von 68° zum Erdboden neigt. Der innere Ballen ist höher als der äußere; der mediale liegt 6 cm, der laterale nur 4,2 cm über der Tragrandebene des Hufes. Am Strahl ist der innere Schenkel etwas schwächer als der äußere. Die Zehenwand ist unterhalb der Krone mäßig konkav eingebogen.

Es wurden zwei Schnitte durch den Huf angelegt: der eine erfolgte durch die Seitenwände in der Richtung der Hornröhrchen, während der andere senkrecht zur Tragrandfläche geführt wurde und zwar so, daß er den Strahlkörper am Uebergange in die beiden Strahlschenkel traf.

Schnitt I. Das Hufbein liegt innen tiefer als außen, seine beiden Seiten sind auffallend asymmetrisch. Die mediale Hufbeinhälfte erscheint im Gegensatz zur lateralen schmäler, weist aber einen größeren Höhendurchmesser auf als die letztere. Der Sohlenrand vom Hufbein ist medial etwas aufgebogen. Der Raum zwischen Hufbein und medialer Hornwand ist auf der Schnittfläche größer als der an der entsprechenden lateralen Hufhälfte und die Hornsohle ist medial bedeutend dünner (7 mm) als lateral (13.5 mm). Der Hornstrahl ist schief gestellt, indem er schräg nach unten und außen gerichtet ist. Die Hornwand ist am Tragrande medial

erheblich schwächer als lateral; die Kronenrinne ist innen flach und hoch, dafür außen mehr ausgehöhlt und niedriger.

Auf Schnitt II ist vor allem auffallend der Unterschied in der Länge und Höhe der medialen und lateralen Seitenwand. Die erstere ist, in der Richtung der Hornröhrchen gemessen, 6,7 cm hoch, während die letzere 7,9 cm hoch ist.

Abweichend von dem vorigen, dem ersten Schnitt, liegt das Hufbein auf dem zweiten Schnitt mit seinem medialen Aste höher als mit dem lateralen. Es liegt also diese Phalanx vorn innen und hinten außen tiefer als vorn außen und hinten innen. Da, wo sie weiter bodenwärts reicht, ist auch die Hornsohle etwas schwächer (11 mm) als auf der anderen Seite (13 mm).

Auf der ebenen Unterlage liegt das herausgetrennte Hufbein nicht mit seinem ganzen Sohlenrande auf; es schwebt besonders das vordere laterale Stück, so daß seine am weitesten vom Boden entfernte Stelle 5 mm Abstand von der Unterlage zeigt. Ebenso berührt der Hufbeinrand des medialen Astes die Unterlage nicht, sondern hält sich ungefähr 3—5 mm von ihr entfernt. Das Hufbein ist in seinen beiden Hälften nicht symmetrisch. Auffallend ist, daß der mediale Ast der Mittellinie der Phalanx zugebogen ist. Auch ist er schmäler, kürzer und niedriger als der laterale. Es besteht deutliche Atrophie in diesem Ast, so daß auch der Sohlenrand recht nahe an die Wandrinne herangerückt ist.

Die Gelenkfläche des Hufbeins ist etwas nach innen verschoben und auch dorthin geneigt, so daß der laterale Gelenkflächenrand 3 mm höher liegt als der mediale. Entgegengesetzt den normalen anatomischen Verhältnissen ist die laterale Gelenkvertiefung etwas größer und tiefer als die mediale. Die Hufbeinkappe liegt mit ihrer Spitze auf der medialen Seite.

Die Hufbeinwandfläche verläuft nahezu gestreckt. Medial ist sie entsprechend der Hornkapsel steiler, lateral schräger. Da medial die Seitenhornwand und der Hufbeinast etwa 5 mm vom Boden entfernt bleiben, beträgt der Höhendurchmesser des medialen Hufbeinastes in seiner vorderen Partie nur 2,1 cm, der des lateralen dagegen 2,9 cm. An den Hufbeinästen ist die Wandfläche porös. Die Wandrinne ist medial in ihrem hinteren Teile zu einem Kanal geschlossen.

Die Sohlenfläche des Hufbeines ist gut ausgehöhlt, nur medial ist sie nach der hinteren Partie zu konvex. Der Sohlenrand ist ziemlich scharf, lateral ist er in der vorderen Hufbeingegend aufgebogen, ebenso im Bereich des medialen Hufbeinastes.

Ergebnis: Wie die beiden durch den untersuchten Huf geführten Schnitte zeigten, liegt das Hufbein vorn innen und hinten außen tiefer als vorn außen und hinten innen. Es ist also eine Lageveränderung, oder besser gesagt, eine Drehung, Verlagerung in mehr diagonaler Richtung eingetreten. Aus Schnitt I läßt sich schließen, daß auf das Hufbein und zwar auf die laterale Gelenkflächenhälfte ein vermehrter Druck der Gliedmaßensäule gewirkt hat und zwar schräg von oben außen nach unten innen. Die stärkste Aushöhlung der medialen Gelenkflächenhälfte befindet sich nicht in deren Mitte, sondern mehr nach der Medianebene der Phalanx zu. Die laterale Gelenkflächenhälfte, die normal geringgradig kleiner erscheint als die mediale, ist hier größer. Die ganze Gelenkfläche erscheint nach innen verlagert. Gleichzeitig muß eine Drehung des Hufbeines in der Horizontalebene stattgefunden haben und zwar lateral nach hinten und medial nach vorn. Nur so erklären sich die atrophischen Stellen an dem Hufbein und der Lageunterschied desselben. Entsprechend dem Druck, der in der vorderen Hälfte des Hufes auf die laterale Hälfte des Hufbeines wirkte, mußte in der korrespondierenden Gegend medial, jedoch nur im Bereiche der Wandfläche eine Zugwirkung bestehen. Als Folge davon ist die nach dem Kronenrande hin zunehmende Dicke der Hornwand und die zu einem Kanal geschlossene Wandrinne des Hufbeines anzusprechen. Das Dickerwerden der Hornwand ist teils durch die Verbreiterung der Koriumlamellen, teils aber auch durch das Runderwerden der Kronenwulst erfolgt. Am Hufbein hat, und zwar im vorderen Teile der inneren Wandfläche, eine produktive Entzündung gewirkt. Atrophie ist nur am Sohlenrande im Bereiche des medialen Hufbeinastes als Folge des sich diagonal fortpflanzenden Druckes der Gliedmaßensäule eingetreten. Wie im Querschnitt zu erkennen ist, scheint der Sohlenkanal medial seine normale Form und Lage beibehalten zu haben, lateral dagegen ist er oval geworden und der Sohlenfläche näher gerückt.

Durch die Drehung und gleichzeitige Senkung der Phalanx rückte seine äußere Zehenpartie näher an die Fleisch- bez. Hornwand

heran. Und da der Sohlenkörper des Hufes nach dem Hufinnern zu gewölbt ist, kam bei der Drehung das Hufbein an der erwähnten Stelle auch näher an die Fleisch- bez. Hornsohle zu liegen. Aus dieser Senkung erklären sich auch die an jenen Stellen im Bereiche des Sohlenrandes vorkommenden Veränderungen. Die Atrophie des Hufbeinrandes hatte zur Folge, daß die mediale hintere Partie der Sohlenfläche des Hufbeines konvex wurde.

Die schräge Lage des Hornstrahles läßt sich ebenfalls aus dem diagonal wirkenden Druck erklären. Die verschiedenen Dickenverhältnisse der Hornsohle, ebenso die sich mit zunehmender Entfernung vom Tragrand ändernde Stärke der Hornwand sind als Folgen der oben beschriebenen Druck- und Zugwirkung anzusehen. Die mediale Kronenrinne verdankt ihr Flachwerden nur der geschilderten Zugwirkung, die im Bereiche der medialen Hufbeinwandfläche als Folge des schrägen Druckes der Knochen von oben außen nach unten und innen auf die laterale Hufbeinhälfte eintrat.

Bei Betrachtung des isolierten Hufbeines erscheint es, als neige sich seine Gelenkflächenebene nach innen. Dies ist jedoch nur scheinbar der Fall, in Wirklichkeit liegt die laterale Gelenkflächenhälfte mit ihrer stärksten Konkavität tiefer als die mediale. Das Hufbein hat sich also infolge der anormalen Druck- und Zugwirkungen — vermehrter Druck in schräger Richtung von oben außen nach unten und innen auf die laterale Gelenkflächenhälfte des Hufbeins und entprechender Zug im Bereich der Gegend der inneren Wandfläche — in der Diagonale des Hufes verlagert, so daß es vorn innen und hinten außen näher an die Sohlenlederhaut herangekommen ist als vorn außen und hinten innen.

Fall III. Rechter Vorderhuf eines mittelschweren Arbeitspferdes, in der Mitte des Fesselbeines abgesetzt, krankhaft schief, da der innere Ballen höher (9 cm) als der äußere (7,5 cm) liegt. Der Strahl ist stark zerklüftet und mit Strahlfäule behaftet. Die mediale Seitenwand steht bedeutend steiler als die laterale. Der Zehenwinkel des Hornschuhes beträgt 47°. Der Verlauf der Hornröhrchen ist im allgemeinen gestreckt; nur im Bereiche der inneren Seiten- und Trachtenwand gehen die Röhr-

chen in einem nach hinten leicht konvexen Bogen vom Kronen- zum Tragrande.

Die Wandfläche des isolierten Hufbeines ist im allgemeinen leicht gewölbt und normal; nur an der medialen Seitenwandgegend ist diese Wölbung stärker. Die Wandrinnen, von denen die mediale bedeutend besser ausgeprägt ist als die laterale, da sie tiefer im Knochen liegt, sind an beiden Rändern von zahlreichen Osteophyten besetzt. Der Sohlenrand ist mit Ausnahme des medialen Hufbeinastes in seiner ganzen Ausdehnung scharfkantig; in der Zehengegend läßt sich an ihm eine deutliche Einbuchtung wahrnehmen. Legt man das isolierte Hufbein auf eine ebene Unterlage, so gewahrt man, daß nicht der ganze Sohlenrand aufliegt, sondern daß er im Bereiche der gesamten Zehenwand und des medialen Hufbeinastes aufgebogen ist. Der mediale Hufbeinast ist leicht nach der Mittellinie des Knochens hin eingezogen und besitzt geringere Breitenausdehnung als der laterale, so daß er bedeutend kleiner erscheint als dieser. Der laterale verläuft mehr gerade nach hinten und hat normale Größe und Gestalt. Beide Aeste sind auch im Bau verschieden; während der laterale zum größten Teil seine normale Struktur behalten hat und daher nur im allerletzten Ende spongiös ist, zeigt der mediale fast in seiner ganzen Ausdehnung starke Porosität, die sich selbst auf seine Sohlenfläche erstreckt. Die mediale Seitenbandgrube ist bedeutend tiefer und in ihrem Umfange größer als die laterale. An ihrem oberen Teile wird sie von einer kleinen schalenartigen Exostose begrenzt.

Die Gelenkfläche des Hufbeins ist geringgradig um die Medianebene des Hufes gedreht und zwar so, daß man eine mediale vordere und eine laterale hintere Hufbeingelenkfläche unterscheiden kann. Das Größenverhältnis beider ist normal, d. h. die mediale ist geringgradig größer als die laterale. Außerdem liegt die mediale Hälfte tiefer, der Ebene des Sohlenrandes näher als die laterale Hälfte.

An der Sohlenfläche bemerkt man im großen und ganzen keine Unterschiede zwischen den beiden Hufbeinhälften. Wie schon erwähnt, ist der Sohlenteil des medialen Hufbeinastes stark spongiös, während der laterale an gleicher Stelle seinen normalen Bau behalten hat. Die laterale Sohlenrinne ist größer

als die mediale. Es besteht also hier bezüglich der Größe gerade das umgekehrte Verhältnis als bei den Wandrinnen.

Beide Hufbeinhälften, die laterale und die mediale, zeigen mithin schon äußerlich ziemliche Verschiedenheiten. Ebenso ist das Bild der beiden Hufbeinhälften auf dem Querschnitt kein gleiches. Sowohl in bezug auf äußere Form als auch auf Bau treten Unterschiede zu Tage. Die mediale Hälfte der Phalanx erscheint auf dem durch das Hufbein geführten Querschnitt bedeutend schmäler, seitlich zusammengedrückt. Auch hier fällt die steile Stellung der medialen Seitenwand auf; die laterale hingegen verläuft schräg von oben nach unten, so daß sie mit der Sohlenfläche in dem auch auf dem Querschnitt scharf erscheinenden Sohlenrande zusammenstößt. Das oben erwähnte gegenteilige Verhalten der beiderseitigen Wandrinnen fällt auch auf dem Querschnitt auf. Wie dieser weiter zeigt, ist der innere Aufbau medial anders als lateral. Während hier die kompakte Knochensubstanz noch gut zu unterscheiden ist von der in ihr liegenden feinporigen Knochenmasse, ist dies medial nicht in allen Bezirken der Fall. Medial ist die Kompakta an manchen Stellen papierdünn geworden, ja sogar geschwunden und die Knochensubstanz besitzt in der Hauptsache ein großporiges Aussehen.

Ergebnis: Auch in diesem Falle kann man aus den Veränderungen am Hufbein das Zustandekommen der Knochenumbildungen erkennen. Wenn das isolierte Hufbein nicht mit seinem ganzen Sohlenrande der ebenen Unterlage aufliegt, so ist dies durch Schwund des Knochens entstanden. Die Phalanx erscheint um ihre senkrechte Achse nach außen und hinten verdreht. Dadurch ist der mediale Hufbeinast näher an die mediale Seitenwandlederhaut und damit auch näher an die Seitenwand resp. Trachtenwand der Hornkapsel zu liegen gekommen. Der auf diese Weise entstandene Druck ist durch die Steilerstellung der medialen Seitenhornwand gesteigert worden. Durch ihn ist der Strahl geschwunden. Der abnorme seitlich wirkende Druck hat natürlicherweise Entzündungserscheinungen im Bereiche des medialen Hufbeinastes hervorgerufen. Eine Folge davon ist die erhebliche Tiefe der Wandrinne. Wie bereits schon bei den anderen geschilderten Objekten hat auch hier die stärker pulsierende Arterie sich mehr und mehr in den Knochen hinein-

gearbeitet. Ihr Reiz auf das Knochengewebe hat eine rarefizierende Ostitis zur Folge gehabt. Durch die starke Porosität ist der mediale Hufbeinast weicher geworden; er hat sich, der seitlichen Druckwirkung nachgebend, nach der Mittellinie des Hufbeins umgebogen. Die mediale, stärker entwickelte Bandgrube beweist, daß die sich hier anheftenden Bandmassen einen stärkeren Zug auszuhalten hatten, infolgedessen hypertrophierten und selbst stärker wurden. Der vermehrte Zug der Bänder auf das Knochengewebe ist durch die Verlagerung der Gelenkfläche, unterstützt durch die Umbiegung des ganzen Hufbeinastes, zu Stande gekommen. Mit der Drehung des Hufbeines ist gleichzeitig eine Senkung des hinteren Teiles seiner medialen Hälfte verbunden gewesen. Den Beweis dafür liefert die am Sohlenteil des medialen Hufbeinastes vorhandene Atrophie. Wenn die mediale Sohlenrinne kleiner als die laterale ist, so läßt sich dies aus dem Verhalten der in den Wandrinnen verlaufenden Arterien erklären, die ja beide, sowohl die innere wie die äußere Hufbeinarterie, Zweige von der Hauptmittelfußarterie darstellen. Das laterale Gefäß hat über eine größere Blutfülle verfügt als das mediale.

Fall IV. Rechter Vorderhuf der bodenweiten Stellung, im Fesselgelenk abgesetzt. Die Zehenachse ist geringgradig nach außen gebrochen. Der Zehenwinkel beträgt 46°. Der innere Ballen liegt höher (4,1 cm) als der äußere (2,4 cm); die innere Seitenwand steht steiler (80°) als die äußere (62°). Der Huf, der mithin krankhaft schief ist, läßt namentlich an Seiten- und Trachtenwand drei deutliche Ringe erkennen. Die absolute Länge der beiden Seitenwände beträgt medial 6,3 cm, lateral 7,2 cm. Der Huf war mit Griffeisen und Stollen beschlagen. Eigentümlicherweise waren der innere Stollen und die äußere Hälfte des Griffes vermehrt abgenutzt.

Die beiden Querschnitte durch den Huf lassen auch in diesem Falle zweifelsfrei eine Verlagerung des Hufbeines erkennen. Der eine Schnitt, der durch den vordersten Teil des Kronenrandes nnd zwar senkrecht zur Sohlenrandebene geführt wurde, zeigt, daß das Hufbein mit seiner lateralen Hälfte tiefer liegt als mit der medialen. Dasselbe läßt der zweite Transversalschnitt erkennen, der parallel mit dem Verlaufe der Hornröhrchen

und zwar so angelegt wurde, daß er an der Hufkrone den hinteren Teil der beiden Seitenwände traf. Auch hier liegt von den durchschnittenen Hufbeinästen der laterale der Tragrandebene näher als der mediale. An diesem Schnitt tritt auffällig in Erscheinung, daß die steilstehende Hornwand die absolut kürzere ist.

Was die organischen Veränderungen am Hufe und am Hufbein anbelangt, so betreffen diese überwiegend, ja fast ausausschließlich nur die mediale Hufhälfte; auffallend erscheint bei der lateralen nur die geringe Stärke des Sohlenhornes. Medial ist die Hornsohle durchschnittlich ziemlich doppelt so stark als außen. Die mediale Seitenwand, die eine geringere Höhe besitzt (6,3 cm) als die laterale (7,2 cm), ist die schwächere. Die Kronenrinne ist medial wenig ausgehöhlt, daher flach. Lateral ist sie normal konkav. Die beiden Erhebungen im Innern des Hornschuhes, die den seitlichen Strahlfurchen entsprechen, sind ungleich hoch. Die laterale reicht um ein geringes höher hinauf und erscheint im Querschnitt spitzer als die der medialen Strahlfurche entsprechende. Die Hornsohle ist in beiden Hälften normal gewölbt.

Das Hufbein zeigt namentlich im Bereiche des Sohlenrandes der medialen Hälfte starke Atrophie. Es liegt hier der seitlichen Hornwand durchgängig näher als auf der lateralen Seite. Infolgedessen ist der Raum für die Huflederhaut medial geringer als lateral, jedoch mit der Ausnahme, daß die Sohlenlederhaut entsprechend der höheren Lage der medialen Hufbeinhälfte fast zweimal so stark ist als außen. Die Wandrinne ist medial sehr gut ausgeprägt. Die Wandfläche dieser Knochenhälfte ist ziemlich spongiös, namentlich im unteren, dem Sohlenrande nahe liegenden Teile. Vereinzelte kleine knopfförmige Osteophyten sind zu bemerken. Die Sohlenwölbung erscheint am Hufbein medial verschoben; denn während der Sohlenrand lateral scharf geblieben ist und so die laterale Hufbeinhälfte auf dem Querschnitt einem spitzwinkeligen Dreieck ähnelt, dessen Spitze nach dem Sohlenrande hin zeigt, ist dies medial nicht der Fall. Diese Hufbeinhälfte ist mehr abgerundet und in sich zusammengeschoben. Die Sohlenrinne sowohl wie die Wandrinne der medialen Knochenhälfte sind geringgradig besser ausgeprägt als die der lateralen Hälfte. Dasselbe gilt von der medialen

Bandgrube, die sich dicht unter der Gelenkfläche des Hufbeines befindet.

Die beiden Hufknorpel zeigen ein recht ungleiches Verhältnis. Der laterale besitzt seine normale Gestalt und Größe. Er ist gleichmäßig dick, an der der Zehenachse zugekehrten Fläche leicht konkav und verläuft nach oben hin in leichtem Bogen; der mediale hingegen verläuft entsprechend der Stellung der medialen Hornwand ziemlich senkrecht nach der Kronenrinne zu, ist auf dem Querschnitt dünner als der laterale und mit seinem proximalen Ende ziemlich scharf nach der Medianebene des Fußes zu gebogen.

Ergebnis: Bei diesem pathologischen Schiefhuf, einem Vorderhuf der bodenweiten Stellung, war besonders die mediale Hälfte die krankhaft veränderte. Die beiden durch den Huf geführten Querschnitte zeigen, daß das Hufbein vorn sowohl wie mit dem Hufbeinaste lateral tiefer lag als medial.

Die am Hufbein vorhandenen organischen Umbildungen bestehen in der Hauptsache in Druckatrophie. Sowohl die mediale Wandfläche des Hufbeines als ganz besonders sein medialer Sohlenrand zeigen spongiösen Bau und damit deutliche Zeichen des Knochenschwundes. Wahrscheinlich ist die Verlagerung der Phalanx III im vorliegenden Falle keine aktive, d. h. das Hufbein hat sich nicht mit der lateralen in Wirklichkeit tiefer liegenden Hälfte gesenkt, sondern die mediale Hufbeinhälfte ist durch einseitigen Zug von oben her gehoben worden. Ein Anhaltspunkt für diese Annahme könnte aus der besser ausgeprägten, tieferen Bandgrube unterhalb der medialen Gelenkflächenhälfte entnommen werden. Bei dieser Hebung des medialen Teiles des Hufbeines, die als eine Folge des veränderten Fußens und Abschwingens des Pferdes aufgefaßt werden kann, kam der Knochen mehr an die Hornwand und zwar zuerst mit seiner medialen Seitenwandfläche. Der hierdurch erzeugte vermehrte Seitendruck bewirkte Schwund der Kompakta des Hufbeines nnd erklärt den spongiösen Bau. Gleichzeitig ist aber auch der Sohlenrand des Hufbeines in Mitleidenschaft gezogen und atrophisch geworden. Er büßte hierbei seinen bogigen Verlauf ein und paßte sich so dem Verlauf der steilstehenden Hornwand an.

Möglich ist auch, daß an der Hebung des Hufbeines auf der Innenseite nur der Druck der medialen Hornwand schuld ist, und daß mit dieser Hebung gleichzeitig eine Senkung außen verbunden gewesen bez. daß durch die erstere die Senkung außen verursacht worden ist. Für unsere Frage ist wesentlich, daß das Hufbein auf der ganzen lateralen Hufseite tiefer gelegen ist als auf der medialen.

Fall V und VI. Die beiden hier in Frage kommenden Objekte gehörten einem Pferde mittelschweren Schlages an, dessen vier Hufe deformiert waren. Die beiden Vorderhufe waren krankhaft schief; der linke Hinterhuf war ein ausgesprochener krummer Huf mit der konvexen Wand innen; der rechte Hinterhuf zeigte ein starkes Untergeschobensein der inneren Trachtenwand und war ebenfalls ein krummer Huf, allerdings von geringerer Ausbildung. Es wurden beide Vorderhufe untersucht. An ihnen befand sich die steile Seite innen. Der linke war etwas schiefer als der rechte. Beschlagen waren sie mit Griffeisen. Der äußere Stollen am Eisen und der äußere Teil des Griffes zeigten sich vermehrt abgenutzt.

Fall V. Rechter Vorderhuf mit Fessel. Die Zehenachse ist geringgradig nach außen gebrochen. Die Huflänge an der Bodenfläche beträgt 15,7 cm, die Breite 10,6 cm. Der Strahl ist in seiner hinteren Hälfte stark zerklüftet (Strahlfäule).

Der Huf ist ausgesprochen krankhaft schief. Der innere Ballen ist der höhere; er liegt, in der Richtung der Hornröhrchen gemessen, 5,8 cm hoch, der äußere liegt niedriger, 3,9 cm hoch. Dabei ist der erstere mehr nach der Mitte des Hufes zu gerückt und flacher als der äußere. Der Kronenrand liegt an der steilen Seite höher als an der schrägen, äußeren Seite.

Der Huf wird durch einen Schnitt, der 1 cm hinter dem vordersten Punkte des Kronenrandes senkrecht zur Hufbodenfläche geht, geteilt. Der Schnitt trifft an der Hufseite den Strahl ungefähr in der Mitte.

Die Schnittfläche ist in ihren Hälften nicht symmetrisch. Die innere Hälfte hat bedeutend kleinere Dimensionen als die äußere. Auf dem Querschnitt ist die Länge der inneren Seiten-

wand 8 cm, die der äußeren 7,2 cm. Die Enfernung des inneren Tragrandes von der Strahlmitte beträgt 4,4 cm, des äußeren 5,4 cm.

Das Hufbein liegt auf dem Schnitte schräg zur Tragrandfläche des Hufes und zwar ist es nach außen geneigt. Innen liegt das Hufbein mit seinem Sohlenrande 3 mm höher als außen. Auch erscheint das Hufbein an seiner medialen Hälfte in sich zusammengeschoben, während es außen breit ist und einen scharfen Sohlenrand besitzt. Die Länge seiner seitlichen Wandflächen beträgt auf dem Hufdurchschnitt gemessen außen 3,1 cm, innen 2,3 cm. Infolge der schiefen Lage dieser Phalanx wird die Huflederhaut in der Gegend der inneren Seitenwand eingeengt. Der Sohlenlederhaut der inneren Hufhälfte hingegen steht, da sich das Hufbein hier allem Anscheine nach gehoben hat, ein größerer Raum zur Verfügung als außen. Die umgekehrten Verhältnisse sind auf der äußeren Hufhälfte zu beobachten. Die Wandlederhaut ist innen durchschnittlich 2 mm dünner als außen.

Nebenbei mag bemerkt werden, daß die Hornkapsel auf beiden Seiten verschieden stark ist. An der inneren Seitenwand mißt man oben 1,0 cm, in der Mitte 0,9 cm und unten 0,7 cm. Die Maße für die äußere Seitenwand sind: oben 5 mm, in der Mitte 6,5 mm, unten 6 mm. Die Hornsohle ist innen 1,5 cm, außen 1,25 cm stark.

Das aus der Hornkapsel isolierte Hufbein berührt nicht mit seinem ganzen Sohlenrande die ebene Unterlage. Im Bereiche der Zehenwand, des lateralen und medialen Hufbeinastes, bleibt es durchschnittlich 4 bez. 2 mm von der Unterlage entfernt.

Die Gelenkfläche liegt nicht symmetrisch über der Mittellinie der Tragrandfläche und auch nicht wagerecht. Sie ist nach der medialen Hufseite verlagert und dahin geneigt. Außerdem scheint sie innen gering um ihre Vertikalachse nach vorn gedreht. Während der laterale Gelenkflächenrand im Bogen nach unten und hinten verläuft, verfügt der mediale in seinem oberen und vorderen Teile über eine flache Einsenkung. Die innere Wandfläche neigt sich auf dem oben angegebenen Querschnitt unter einem Winkel von 82° zum Boden, während die äußere mit der Unterlage einen Winkel von 56° bildet. Die erstere steht also beinahe senkrecht. Die Wandrinne der inneren Seite ist bedeutend ausgeprägter als die der äußeren. Sie endet medial

mit einem deutlichen Gefäßloch am Uebergang der Zehen- in die Seitenwandfläche, lateral dagegen ist sie an dieser Stelle kaum wahrzunehmen.

Knochenneubildungen sind an der Wandfläche nicht vorhanden. Nur der mediale Teil der Hufbeinkappe ist größer als der laterale. Die Hufbeinkappe ist an ihrer höchsten Stelle porös.

Die mediale Bandgrube ist größer als die laterale. Ein durch den hinteren Rand der Hufbeingelenkfläche senkrecht zum Boden geführter Schnitt zeigt deutlich große Verschiedenheiten zwischen medialer und lateraler Hufbeinhälfte. Vor allem fallen die Größenunterschiede zwischen beiden Hälften auf. Die laterale ist auf dem Transversalschnitte ungefähr zweimal so groß wie die mediale. Der höchste Punkt der lateralen Hälfte liegt 26 mm vom Erdboden entfernt, medial nur 20 mm. Die Entfernung des Sohlenrandes vom Mittelpunkt des hinteren Gelenkflächenrandes beträgt medial 38 mm, lateral 47 mm. Beide Hufbeinhälften sind stark porös. Die mediale zeigt im Bereiche der Wand und Sohle schwammigen Bau, ohne daß man die Richtung der Knochenblättchen genau bezeichnen kann. Der Hufbeinrand ist auf dieser Seite stumpf und abgerundet, lateral dagegen scharf. Hier ist sowohl wand- wie sohlenwärts noch eine, allerdings sehr dünne Kompakta vorhanden. Der Innenraum ist ebenfalls porös; es läßt sich aber die Richtung der Knochenbälkchen erkennen. Sie gehen von innen resp. oben in einem schwach nach unten resp. außen konvexen Bogen nach außen resp. unten. Der Querschnitt der Sohlenrinne liegt innen höher als außen.

Die Hufbeinäste sind vollkommen verschieden. Der laterale reicht 15 mm weiter nach hinten als der mediale. Ersterer ist groß, läßt den Verlauf der Wandrinne deutlich erkennen und zeigt an der Ansatzstelle der Hufknorpel einen Knochenvorsprung nach oben und hinten. Der mediale Ast ist klein und ohne merkliche Vertiefung für das Wandgefäß. Die Beschaffenheit der Hufbeinäste verhält sich somit hier gerade umgekehrt gegenüber der an den Seitenwänden des Hufbeines. Außerdem ist der mediale Hufbeinast nach der Mittellinie des Hufbeines um- bez. eingebogen, während der laterale mehr gerade nach hinten verläuft. Beide Hufbeinäste sind in ihrem Endteile stark porös, vor allem der sehr atrophierte mediale Ast. Die Sohlenfläche des Hufbeines zeigt im allgemeinen nichts abnormes. Der laterale Sohlenast ist

entsprechend der Größe des lateralen Hufbeinastes bedeutend größer.

Ergebnis: Wie der durch den Huf gelegte Querschnitt ergeben hat, war das Hufbein im Hufe vorn außen tiefer gelegen als hinten innen. Auf diese Verlagerung kann man auch aus der Beschaffenheit des Hufbeines selbst schließen. Außerdem läßt der Bau der Phalanx erkennen, daß neben der Verlagerung in der Horizontalebene auch noch eine Drehung um die Vertikale stattgefunden hat. Das Hufbein hat sich von innen nach außen gedreht. Das ist durch abnorme Druckverhältnisse zustande gekommen. Bei der äußeren Betrachtung des Hufes und zwar seines Beschlages fiel auf, daß der äußere Stollen und der äußere Teil des Griffes vermehrt abgenutzt waren. Es hat demnach die Körperschwere bez. die Gliedmaßensäule in stärkerem Maße auf die laterale Hälfte des Hufes gedrückt als auf die mediale, und zwar muß dieser Druck schräg von oben außen nach unten innen auf der Phalanx III gelastet haben. Infolgedessen ist eine geringgradige Drehung der Phalanx um ihre Vertikalachse und eine geringgradige Senkung der lateralen Hufbeinhälfte eingetreten.

Durch die Achsendrehung in der Vertikalen kam das Hufbein mit der oberen lateralen Wandfläche und dem medialen Ast näher an die entsprechendenen Teile der Hornkapsel zu liegen, außerdem rückte der laterale Hufbeinast weiter nach hinten, während der mediale mehr nach vorn zu liegen kam. So erklären sich die Verschiedenheiten im Aufbau der medialen und lateralen Hufbeinwandfläche und der Wandfläche des medialen und lateralen Hufbeinastes. Die Stellen geringerer Dicke der Huflederhaut entsprechen den atrophierten Stellen der Phalanx III, denn aus den letzteren ist erkenntlich, daß das Hufbein näher an der Hornkapsel gelegen, also einem größeren Druck ausgesetzt und die Huflederhaut daselbst eingeengt gewesen und dadurch schwächer geworden ist als an den Stellen, wo die Struktur des Knochens eine normale blieb. Die Verschiedenheit der baulichen Verhältnisse von Hufbeinseitenwand und Hufbeinast auf beiden Seiten bezieht sich in der Hauptsache auf die Gefäßrinne; während diejenige an der medialen Seitenwand gut ausgeprägt ist und nach vorn mit einem deutlichen Gefäßloch endigt, ist sie am medialen Hufbeinast und an der lateralen Seitenwand kaum noch wahrnehmbar,

hingegen ist sie wieder am lateralen Hufbeinast gut zu erkennen. Dieser Befund und die Tatsache, daß der mediale stark atrophierte Hufbeinast nach der Mittellinie des Hufes zu umgebogen erscheint, lassen ebenfalls darauf schließen, daß sich das Hufbein in vertikaler Richtung verlagert hat.

Wenn der Sohlenrand lateral scharf und kompakter Natur, medial hingegen stumpf und abgerundet ist, so läßt sich dieser Unterschied aus der geringen lateralen Senkung, bei der es noch nicht zur Druckatrophie kam, andererseits aus der starken passiven Hebung der medialen Hufbeinhälfte erklären. Da die Gelenkfläche des Hufbeines am isolierten Hufbein nach der medialen Hufseite verlagert und auch dorthin geneigt ist, so könnte diese anormale Lagebeschaffenheit glauben machen, daß der stärkere Druck der Körperlast die mediale Gelenkflächenhälfte betroffen hat. Tatsächlich mag dies auch von vornherein der Fall gewesen sein. Es wurde hierdurch das Hufbein auf seiner medialen Seite in den unteren Partien zum Schwinden gebracht, in seiner Substanz weicher, und nunmehr gab die obere Partie dem Kronenbeindrucke nach. Der Körperdruck selbst legte sich aber mehr auf die äußere Hälfte, wozu die durch den seitlichen Druck der inneren Hornwand auf der Innenseite entstandenen Schmerzen mit Veranlassung gewesen sein dürften. Das Hufbein kam außen tiefer zu liegen, vorn wie hinten. Das Hufeisen nützte sich außen mehr ab. Das Hufbein hat sich vorn nach außen verschoben und sich um seine Vertikalachse so gedreht, daß der äußere Hufbeinast weiter nach hinten zu liegen kam und sich von der Lederhaut entfernte, der innere dagegen die letztere zusammendrückte und näher an die Hornkapsel heranrückte. So einfach also außen die Verhältnisse erscheinen, der Vorgang des Schiefwerdens und die Veränderungen im Hufinnern sind komplizierter Natur.

Fall VI. Linker Vorderhuf mit einem Zehenwinkel von 46°. Die Zehenachse ist nach innen gebrochen. Der Huf ist an der Bodenfläche 16 cm lang, 10,8 cm breit und mit Strahlfäule behaftet. Der innere Strahlschenkel ist schwächer als der äußere. Die Hornwand verläuft im allgemeinen gestreckt; nur die mediale Seitenwand ist in ihrem hinteren Teile leicht konvex, so daß der Tragrand im Verhältnis zum Kronenrand nach außen verschoben erscheint.

Der Huf ist krankhaft schief. Der innere Ballen liegt höher als der äußere; auch ist er flacher und magerer. Die Länge der Hornröhrchen in der Gegend der Ballen verhält sich wie 5,9 (medial) zu 4,7 (lateral).

Der Huf wurde in der Mitte der Seitenwände durchschnitten. Ohne weiteres ist auf der Schnittfläche zu erkennen, daß das Hufbein mit seinem Sohlenrande auf der lateralen Seite tiefer liegt als auf der medialen. Es kommt dort dem Tragrande 4 mm näher als medial. Der innere Hufbeinast erscheint seitlich zusammengedrückt, denn er ist auffallend schmal. Der Huflederhaut steht auf der medialen Hufseite zwischen Hornwand und Hufbein ein kleinerer Raum zur Verfügung als auf der lateralen. Im Gegensatz hierzu liegt das Hufbein auf der lateralen Seite näher an der Hornsohle als auf der medialen. Das Sohlenhorn ist medial 2,1 cm stark, lateral 1,6 cm.

Das auspräparierte Hufbein liegt mit seinem Rand auf der ebenen Unterlage nicht vollkommen auf. Der Sohlenrand des Zehenteils, des lateralen Hufbeinastes und der medialen Seitenwand schweben über der Unterlage. Mit Ausnahme des hinteren Teiles der medialen Seitenwand, des medialen Hufbeinastes und des hinteren Endes des lateralen Astes ist er scharf. Die Gelenkfläche reicht medial etwas weiter ballenwärts als lateral.

Die Wandfläche des Hufbeins ist am Zehenteil gestreckt; sie nimmt nach hinten medial schneller an Höhe ab als lateral; so liegt die mediale Bandgrube 1,8 cm über dem Sohlenrande, die laterale 2,6 cm. Erstere ist tiefer als letztere. Entsprechend dem Höhenverhältnis beider Knochenhälften ist die laterale länger als die mediale. Die mediale Seitenwand steht steil und zwar — am Querschnitt durch das Hufbein gemessen — unter einem Winkel von 87°, die laterale bildet mit der Unterlage einen Winkel von 64°. — Beide Hufbeinäste sind stark porös, der mediale mehr als der laterale. Ihre Größe ist beiderseits ganz verschieden. Bezüglich der Länge und Höhe verhält sich der mediale zum lateralen wie 1 : 2. Der äußere Hufbeinast hat sich mit seinem hinteren Ende der Mittellinie des Hufes zugewandt. Der Astausschnitt ist auf der lateralen Seite bedeutend größer als auf der medialen. Beide Wandrinnen sind gleichlang, jedoch erscheint die mediale tiefer als die laterale; desgleichen endet die mediale in einem größeren Gefäßloch als die laterale. Dieses

liegt innen dem Sohlenrande 4 mm näher als außen. Der Boden der medialen Rinne enthält mehrere kleinere Gefäßlöcher. Es zeigen sich an der oberen und unteren Begrenzung der Rinne kleine unregelmäßige stachelförmige Osteophyten. Die Sohlenfläche des Hufbeines ist wenig nach oben gewölbt. Die stärkste Wölbung befindet sich medial nahe der Mittellinie des Hufbeins. Der laterale Sohlenast ist breiter nach hinten und länger als der innere. Der Sohlenrand zeigt medial stellenweise Einbuchtungen, die infolge Schwundes der Knochensubstanz entstanden sind. Dabei sind die Ernährungslöcher der Wandfläche nach unten an den Sohlenrand gerückt; sie haben auf diese Weise die Einschnitte zustande gebracht.

Die Sohlenfläche des medialen Hufbeinastes ist porös, ihr Rand daher nicht scharf, sondern abgerundet. Am lateralen Hufbeinast beobachtet man eine geringere Porosität. Die Sohlenrinne ist medial schwächer markiert und liegt tiefer als lateral.

Ein Querschnitt durch das Hufbein läßt die Unterschiede zwischen innerem und äußerem Hufbeinast sehr gut erkennen. Der innere Ast erscheint der Höhe nach und seitlich zusammengedrückt. Bedeutend schmäler und weniger umfangreich als der laterale, besteht er in der Hauptsache aus spongiöser Knochensubstanz. Der Querschnitt der Wandrinne ist groß und ziemlich tief. Die Sohlenfläche verläuft hier mehr wagrecht, am lateralen Aste liegt sie schräg. Letzterer besitzt einen scharfen Sohlenrand. Am medialen Aste ist ein großer Teil der Knochensubstanz an der unteren und äußeren Partie atrophiert.

Ergebnis: Der durch den Huf gelegte Schnitt und die Betrachtung des isolierten Hufbeines lassen die Lageveränderung des Knochens deutlich erkennen. Einmal ist das Hufbein mit seiner inneren Hälfte gehoben worden, so daß es lateral, auf dem Querschnitt betrachtet, der Sohlenrandebene des Hufes 6 mm näher gerückt ist als innen, zum anderen hat es sich um seine Vertikalachse geringgradig vorn nach außen gedreht, so daß es mit dem lateralen Aste nach hinten und innen gekommen ist. Durch diese Vorgänge sind außer in der Lage auch Veränderungen in der Form und Struktur des Hufbeines eingetreten.

Die Formveränderungen lassen sich vor allen Dingen an seinem Sohlenrande und an seinen Aesten wahrnehmen. Das

Stumpfsein des Sohlenrandes in manchen Gegenden ist als Produkt der Atrophie zu erklären, die ihre Ursache in dem Näherrücken von Hufbein und medialer Hornwand hatte. Auf dem Schnitt sieht man, daß hier im Bereiche der medialen Seitenwand das Hufkorium bedeutend dünner ist als lateral. Die mediale Wandrinne des Hufbeins ist tiefer als die laterale; außerdem ist ihr Boden von kleinen Gefäßlöchern durchbrochen und ihre obere und untere Begrenzung von kleinen Knochenvorsprüngen besetzt. Ersteres beweist, daß sich infolge Raummangels zwischen Hufbein und Hornwand das durch die entzündlichen Vorgänge im Hufe an und für sich schon stärker pulsierende Blutgefäß allmählich in den Knochen hineingearbeitet hat. Wie die Wandrinne selbst, so ist auch das Gefäßloch an ihrem vorderen zehenwandseitigen Ende bedeutend größer als lateral. Die Osteophyten sprechen für die Drehung der Phalanx um die Vertikalachse, denn bei dem vorhandenen gegenseitigen Druck von Hornwand und Knochen war es kaum möglich, daß sich Knochenneubildungen hierdurch einstellten. Sie sind bei der Drehung erzeugt worden durch die von der festanhaftenden Matrix ausgehende Zugwirkung.

Für die Drehung der dritten Phalanx nach hinten und innen spricht weiterhin das Verhalten des medialen Hufbeinastes und das der Gelenkfläche des Hufbeins. Ersterer ist nach der Hufmitte zu umgebogen und durch starken Druck porös geworden. Das Umbiegen selbst ist wohl dadurch entstanden, daß der Hufbeinast bei der Drehung des ganzen Knochens in den hinteren Gegenden des Hufes auf den Widerstand der benachbarten Teile der Hornkapsel stieß und von dieser eine Pressung erfuhr. Der Ast mußte sich infolgedessen krümmen und büßte gleichzeitig an Länge ein. Da die ganze mediale Hälfte des Hufbeins gehoben wurde, so kam auch eine Pressung zwischen dem medialen Ast und den über ihm liegenden Organen zustande. Daher ist er auch von geringerer Höhe als der laterale. Daß ein Zug nach oben tatsächlich stattgefunden haben muß, kann man aus dem Verhalten der beiderseitigen Bandgruben des Hufbeins erkennen. Die mediale ist tiefer als die laterale. Neben den genannten Verschiedenheiten beider Aeste besteht noch eine Differenz zwischen den Astausschnitten. Der laterale ist bedeutend größer als der mediale. Die Hufbeingelenkfläche liegt mit ihrer medialen Hälfte weiter ballenwärts als mit ihrer äußeren.

Die Verhältnisse liegen also ähnlich wie bei dem in Fall V beschriebenen Hufe, der von demselben Tiere stammt.

An der lateralen Hälfte des Hufbeines sind im großen und ganzen keine besonderen abnormen Verhältnisse zu konstatieren. Der hintere Teil des Hufbeinastes hält sich beim Aufliegen des Knochens auf eine ebene Unterlage von dieser entfernt. Dieses Verhalten kann man sich durch die Atrophie erklären, die durch das Näherrücken des äußeren Hufbeinastes an die Hornwand bei der Drehung eintrat. Auf gleiche Weise dürfte der spongiöse Bau des äußeren Endes und des Sohlenrandes dieses Astes zu erklären sein.

Fall VII. Rechter Vorderhuf mit Fessel, unbeschlagen. Die Zehenachse ist schwach nach innen gebrochen; der Zehenwinkel beträgt 49°, der Winkel an der lateralen Trachtenwand 117°, der der medialen 123°; Länge an der Bodenfläche 12.4 cm, Breite 11,6 cm. Die Hornwand ist im großen und ganzen gestreckt, nur die laterale Seitenwand ist gering konkav. Die Sohlenfläche zeigt nichts besonderes. Die mediale Eckstrebe erscheint gegenüber der äußeren atrophisch; ebenso ist der innere Strahlschenkel etwas schwächer als der äußere.

Der Huf ist krankhaft schief; sein innerer Ballen liegt höher als der äußere, die innere Trachtenwand steht steiler als die äußere. Sie läßt bereits die Neigung erkennen, sich unter den Huf zu lagern. Die Länge der äußeren Seiten- und Trachtenwand beträgt 9,1 bez. 3,9 cm, die entsprechenden Maße für die innere Hufhälfte sind 7,1 cm bez. 4,7 cm.

Der durch die Spitze des Hornstrahles verlaufende erste Transversalschnitt zeigt eine asymmetrische Lage der durchschnittenen Organe. Zunächst ist wiederum auffallend, daß die innere Hornwand steiler zur ebenen Unterlage (65°) als die äußere (61°) steht. Die innere Hufhälfte ist kleiner als die äußere, welche auch spitzwinkelig am Tragrande erscheint. Das Hufbein liegt lateral tiefer (2,9 cm) als medial (3,3 cm). Sein medialer Sohlenrand erscheint auf dem Querschnitt abgerundet, der laterale ist scharf.

Die innere Wand der Hornkapsel hat auf dem Schnitt eine Länge von 8,5 cm, die äußere 9,3 cm. Es erscheint auch die Kronenrinne medial mehr konkav als lateral, wo sie flach bez.

fast eben ist. Das Sohlenhorn besitzt innen eine durchschnittliche Dicke von 12 mm, außen von nur 9 mm. Der Hornstrahl ist geringgradig nach außen gerichtet, die Wölbung der Hornsohle gut ausgeprägt. Die innere Hälfte der Hornsohle fällt steiler nach der Strahlspitze zu ab, während die äußere allmählich nach der Mittellinie des Hufes zu abfällt. Aehnlich ist das Verhalten der Sohlenfläche des Hufbeines auf dem Querschnitt. Dadurch erscheint die gewölbte Sohlenfläche am Hufbein medial verschoben.

Der der Huflederhaut zur Verfügung stehende Raum zwischen Knochen und Hornkapsel ist beiderseits verschieden groß. Die Sohlenlederhaut besitzt, senkrecht vom Hufbeinrand bis zum tiefsten Punkt der inneren Hornsohlenfläche gemessen, eine Stärke von 9,5 mm, außen dagegen von nur 7 mm. An den den seitlichen Strahlfurchen entsprechenden Stellen mißt man medial 3 mm und lateral 1,5 mm. Die Wandlederhaut ist in der Gegend des unteren Endes der Kronenrinne medial 8 mm, lateral nur 6 mm, am Hufbeinrand medial 5 mm und lateral 6,5 mm stark. Es nimmt also die Wandlederhaut der inneren Seite von oben nach unten an Stärke zu, während auf der lateralen Hufseite eine geringe Abnahme zu konstatieren ist. Das erklärt sich aus der Verlagerung des Hufbeines nach außen und unten. Dadurch ist innen unten und außen oben ein abnormer Druck zustande gekommen, so daß an diesen Stellen die Lederhaut etwas eingeengt worden ist.

Auf dem zweiten Transversalschnitt, durch die Mitte der Strahlschenkel gehend, zeigt sich die Asymmetrie des Hufes noch besser als auf dem ersten. Die innere Hornwand ist leicht konvex und steht im großen und ganzen beinahe senkrecht (86°), die äußere verläuft unter einem Winkel von 67° zur Tragrandebene; sie ist größtenteils gestreckt, nur in ihrer unteren Partie ist sie nach dem Strahle zu gebogen. Die Länge der inneren Hornwand beträgt 7,3 cm, die der äußeren 8,1 cm. Die Kronenrinne ist medial mehr konkav als lateral. Der Hornstrahl ebenso der Fleischstrahl, bei dem der innere Schenkel tiefer liegt als der äußere, zeigt mit der Spitze nach außen. Die Hornsohle ist innen durchschnittlich 11 mm, außen 13 mm dick.

Das Hufbein ist hier, also in seiner hinteren Partie, medial der Bodenfläche des Hufes näher (2,2 cm) als lateral (2,7 cm). Die Wandlederhaut besitzt, in der Nähe der Kronenrinne ge-

messen, medial eine Dicke von 3 mm, lateral 2 mm am Hufbeinrand 4 resp. 3 mm. Die Entfernung von Kronenrinne und Strahlbein beträgt medial 1,4 cm, lateral 1,7 cm. Dem Querschnitt nach zu urteilen, liegt das Strahlbein schräg nach außen und unten.

Das isolierte Hufbein schwebt, auf eine ebene Fläche gelegt, mit dem inneren Teil der Zehenpartie und mit dem äußeren Hufbeinaste. Sein Zehenwinkel beträgt 44°. Der Hufbeinrand zeigt nicht in allen Gegenden die gleiche Rundung. So ist er im Bereiche der inneren Seitenwand in seinem Verlauf beinahe gerade, ebenso am äußeren Hufbeinaste, während er an den übrigen Stellen deutlich im Bogen verläuft.

Die Hufbeingelenkfläche neigt sich nach innen und ist geringgradig um ihre Vertikalachse nach hinten gedreht, so daß ihre innere Hälfte 3 mm weiter ballenwärts liegt als ihre äußere. Das laterale Ende der Gelenkfläche liegt 2,9 cm hoch, das mediale nur 2,4 cm. Die Vertiefung der medialen Gelenkflächenhälfte ist größer als die der lateralen und am Rande am stärksten ausgeprägt, also gleichsam nach der inneren Seite verlagert. Der Rand der Gelenkfläche ist im allgemeinen scharf. Nur sein hinterer Teil oberhalb der Sohlenrinne ist abgerundet, stumpf. Die mittlere Partie des Randes ist scharf und wird durch eine schalenartige, nach der crista semilunaris zu umgebogene Exostose vergrößert. Die seitliche Begrenzung der Gelenkfläche zeigt nichts besonderes. Am vorderen Rand, wo die Gelenkfläche in die Zehenwand übergeht, ist der Rand, wie bereits erwähnt, ebenfalls scharf, und zwar wird hier die Gelenkfläche durch eine bis 4 mm breite schalenartige Exostose nach vorn und oben vergrößert. Diese Knochenneubildung besitzt auffallenderweise zirka $^3/_4$ cm von der Medianebene nach innen entfernt eine Lücke, die einem Gefäßausschnitt ähnelt. An der korrespondierenden Stelle des Kronenbeines ist eine ähnliche Veränderung nicht wahrzunehmen.

Die Wandfläche des Hufbeines verläuft im allgemeinen schwach gewölbt. Unterhalb der Hufbeinkappe ist sie in der vorderen Partie konkav. Die innere Seitenwand bildet mit der ebenen Unterlage an der durch Schnitt 2 erhaltenen Gegend einen Winkel von 79°, die äußere einen solchen von 71°. Die mediale Außenfläche steht also entsprechend der Neigung der

Hornwand ihrer Seite steiler als die laterale. Die laterale Wandfläche erstreckt sich weiter nach hinten, da der laterale Hufbeinast etwas länger ist als der mediale.

Die Knochenmasse des Hufbeines zeigt im Bereiche der Seitenwände und Hufbeinäste porösen Bau. Von den Hufbeinästen ist namentlich wieder der mediale auffallend porös. Er trägt in seinem hinteren Ende eine größere Anzahl kleiner stachelförmiger Osteophyten. Am lateralen Aste sind ebenfalls solche Knochenneubildungen vorhanden, doch sind diese nicht so hervortretend und zahlreich. Beiden Aesten sitzt je ein Knochenhöcker auf, der von beginnender Hufknorpelverknöcherung herrührt, lateral ist derselbe höher als medial. Beide Hufbeinäste weisen ausgesprochene Porosität auf. Der Astausschnitt ist beiderseits fast geschlossen. Die der crista semilunaris zugekehrten Astflächen sind weniger porös, also mehr glatt als die Außenflächen. Von ihnen steht die mediale steiler als die laterale. Die Wandrinne ist medial tiefer als lateral. Hier endet sie nach einer Länge von ziemlich 4 cm plötzlich mit einem deutlichen Gefäßloch, während sie medial allmählich nach vorn ausläuft. Medial ist sie in ihrer hinteren Partie durch Knochenbrücken zum Kanal geschlossen; sie liegt hier durchschnittlich 3 mm niedriger als lateral. Während medial der Gefäßrinnenboden ebenfalls porösen Bau zeigt, also kleine Gefäßlöcher trägt, ist er lateral mehr glatt und wird hier von kompakter Knochensubstanz gebildet.

Von der Wandrinne ziehen sich medial eine, lateral zwei sekundäre Gefäßrinnen nach vorn und unten.

Die Wölbung der Sohle ist lateral vorn, medial hinten, also am medialen Sohlenaste am besten ausgeprägt. Der Sohlenkörper wird durch einen Sagittalschnitt in zwei ungleiche Hälften zerlegt; von denen die äußere größer ist, da, wie oben gesagt, der Sohlenrand im Bereiche der äußeren Zehen- und Seitenwand im Bogen verläuft, während er innen gerade ist. Der äußere Sohlenast ist etwas größer, d. h. länger als der innere. Der Hufbandrand ist zum großen Teil scharf; stumpf ist er an den Hufbeinästen und zwar am medialen sogar abgerundet. An der äußeren Zehenpartie zeigt er an zwei Stellen leichte, durch Blutgefäße hervorgebrachte Einbuchtungen.

Die Knochenmasse des Sohlenkörpers ist im allgemeinen kompakt und nur im Bereiche des Sohlenrandes in der Breite von ca. 1 cm mit vielen feinen Gefäßlöchern versehen. Die Sohlenfläche an den Hufbeinästen zeigt einen ausgesprochenen schwammigen Bau, der medial stärker ausgeprägt ist als lateral.

Auf den oben angegebenen Transversalschnitten zeigt das Hufbein vollkommene Asymmetrie. So ist auf dem vorderen Schnitt, der es dicht vor seinem Streckfortsatze getroffen, die Kompakta an der Sohlenfläche medial stärker als lateral. Ebenso verhält sich die Knochensubstanz im Bereiche der Wandfläche. Man erkennt auch, daß die Wölbung der Sohle lateral von der Medialebene des Hufbeins am größten ist. Der hintere Querschnitt, der das Hufbein ungefähr 1 cm hinter der Gelenkfläche senkrecht durchschneidet, zeigt bezüglich beider Hufbeinäste ein verschiedenes Verhalten. Der laterale ist höher (3,2 cm) als der mediale (2,5 cm), da der laterale Hufknorpel an seiner Ansatzstelle erheblicher verknöchert ist als der mediale. Das Verhalten des Hufbeinrandes an diesen Stellen ist bereits oben erwähnt worden. Der Querschnitt der Wandrinne liegt medial tiefer als lateral. Er stellt medial ein Loch dar, da, wie oben angeführt, die Rinne durch Knochenbrücken zum Kanal geschlossen ist. Beide Hufbeinäste zeigen auf der Sohlenfläche spongiösen Bau, der laterale mehr als der mediale. Eine Regelmäßigkeit in der Anordnung der Knochenbälkchen und -blättchen ist nicht zu erkennen.

Ergebnis: Die vorstehende Schilderung zeigt, daß das Hufbein seine normale Lage verändert hat, und zwar ist diese im vorderen Teile des Hufes, also in der Gegend der Strahlspitze, eine andere als in der Gegend der Strahlschenkelmitte. Vorn liegt das Hufbein lateral tiefer als medial, während der laterale Hufbeinast höher liegt als der mediale. Daraus ist zu schließen, daß sich das Hufbein in diagonaler Richtung verschoben bez. in horizontaler Richtung gedreht hat. Außerdem ist noch eine zweite Lageveränderung in vertikaler Richtung festzustellen. Die Gelenkfläche der dritten Phalanx zeigt nämlich ebenfalls ein abweichendes Verhalten in bezug auf ihre beiden Hälften, denn die mediale liegt weiter ballenwärts als die laterale

Auch hier sind diese Abnormitäten in der Lage bedingt durch veränderte Druckverhältnisse. Die mediale Gelenkflächenhälfte des Hufbeines zeigt entsprechend den normalen anatomischen

Verhältnissen eine größere Vertiefung als die laterale, trotzdem besteht eine Unregelmäßigkeit insofern, als ihre größte Konkavität nach dem inneren Gelenkrand verschoben ist. Man kann daraus schließen, daß die Knochensäule auf das Hufbein einen Druck schräg von außen und oben nach unten und innen ausgeübt hat.

Aus der diagonalen Lage des Hufbeins erklärt sich auch der veränderte Verlauf des Sohlenrandes des Hufbeins. Während er in der Gegend der äußeren Seitenwand und des inneren Hufbeinastes in vollkommener Rundung verläuft, ist er an anderen Stellen, die durch die Drehung der Lederhaut näher gebracht worden sind, gestreckt oder doch fast gerade und ohne bogigen Verlauf.

Die Wandfläche des Knochens selbst zeigt bis auf Unterschiede im beiderseitigen Verlauf der Wandrinnen und in deren Verlauf zum Sohlenrande keine besonderen Verschiedenheiten. Die Wandrinne der lateralen Hufbeinwand verläuft im großen ganzen normal. Sie besitzt einen glatten Boden, der keine kleineren Löcher aufweist, also aus kompakter Substanz besteht und endet am Uebergang der Seiten- in die Zehenwand mit einem deutlichen Gefäßloch. Es haben demnach keine Vorgänge entzündlicher Natur stattgehabt, die eine Veränderung der lateralen äußeren Hufbeinarterie hätten bedingen können.

Anders verhält es sich medial. Hier ist die Wandrinne bedeutend tiefer als lateral, ihr Boden ist porös, von einer großen Anzahl größerer und feinster Gefäßlöcher durchbohrt. In ihrem hinteren Ende ist sie sogar durch kleine Knochenbrücken zeitweise zum Gefäßkanal geschlossen, und vorn endet sie nicht normal, sondern verläuft allmählich. Die Beschaffenheit und der allmähliche Verlauf der Wandrinne und damit der in ihr liegenden Arterie zeigen, daß die herrschenden Druckverhältnisse abnorme waren, so daß das Gefäß einen Teil seines Inhaltes durch die Gefäßlöcher des Rinnenbodens an Gefäße im Innern des Hufbeines abgeben mußte, um dünn genug zu werden, den Raum zwischen Hufbein und Hornschuh passieren zu können. Die beiderseits und zwar medial mehr vorn und lateral mehr im hinteren Teile der Wandrinne von ihr nach unten und vorn abgehenden sekundären Rinnen sind ebenfalls der Ausdruck für die intra vitam vorhanden gewesenen Druckabnormitäten.

Die an dem mittleren Teile des hinteren Gefäßflächenrandes des Hufbeins auftretende schalenartige Exostose steht zweifelsohne

im korrespondierenden Verhältnis zu derjenigen, welche die Gelenkfläche am Uebergang in die Zehenwand nach vorn und oben vergrößert. Ihr Entstehen verdankt sie jedenfalls einer vermehrten Zugwirkung von seiten der Strecksehne, während die andere Exostose das Produkt einer reaktiven Entzündung zu sein scheint, die durch vermehrten Druck des Kronenbeins auf das Hufbein hervorgerufen wurde.

Die verschiedene Stärke der Kompakta auf der medialen und lateralen Seite, die auf dem ersten Transversalschnitt am Hufbein zu erkennen ist, läßt sich leicht durch die Drehung der Phalanx in diagonaler Richtung erklären. Da das Hufbein lateral mit seinem vorderen Teil tiefer liegt als medial, so mußte es auch von der Hornsohle einen stärkeren Druck erhalten, der die Kompakta bis zu einem gewissen Grade der Atrophie überlieferte. Im hinteren Teile des Hufbeins zeigen sich die umgekehrten Verhältnisse, entsprechend dem hier vorhanden gewesenen Drucke.

Fall VIII. Rechter Vorderhuf mit Fessel. Die Zehenachse ist scheinbar gestreckt. Der Zehenwinkel mißt 40°. Die Länge an der Bodenfläche beträgt 14,6, die Breite 11,8 cm. Der Huf ist nicht beschlagen. An den Seiten- und Trachtenwänden bemerkt man Ringbildung, wie sie dem Flachhuf eigentümlich ist. Die Sohle zeigt denn auch Vollhufbildung im Beginn. Der Strahl ist ziemlich gut entwickelt. Er weist mit seiner Spitze etwas nach der lateralen Seite. Beide Strahlschenkel sind gleichgroß. Die mediale Eckstrebe liegt dem Strahl näher als die laterale und verläuft parallel mit dem inneren Strahlschenkel, während die laterale Eckstrebe kurz, dafür aber mehr schräg zu dem lateralen Strahlschenkel hin gerichtet ist.

Der Huf ist krankhaft schief. Der innere Ballen liegt höher als der äußere. Desgleichen steht die innere Trachtenwand steiler als die äußere. Bezüglich der Länge verhalten sich beide Trachtenwände umgekehrt: die innere ist 4,3 cm, die äußere 6,2 cm lang. Ihr Abstand vom Erdboden beträgt 3,9 cm bez. 3,2 cm.

Es wurden zwei Transversalschnitte angelegt, von denen der erste die Strahlspitze, der zweite den Uebergang des Strahlkörpers in die Strahlschenkel traf.

Auf dem ersten Schnitt ist eine geringgradige Senkung der medialen Hufbeinhälfte zu erkennen, und zwar liegt diese mit ihrem Sohlenrand 2 mm tiefer als die laterale Hufbeinhälfte. Die Sohlenwölbung des Hufbeins ist auf dem Querschnitt lateral deutlicher als medial, wo sie in der Sohlenrandgegend ganz fehlt. Deutlich tritt dies auch an der Hornsohle hervor, die medial voller erscheint als lateral. Die Wandfläche der inneren Hufbeinhälfte erscheint im Vergleich mit der der lateralen mehr gewölbt. Außerdem bildet die laterale Wandfläche mit der Sohlenfläche einen scharfen Rand, während dieser medial weniger scharf ist.

Der Raum für die Huflederhaut ist beiderseits verschieden groß. Lateral ist die Wandlederhaut durchschnittlich 5,5 mm, an der dünnsten Stelle sogar nur 4 mm stark, medial hingegen besitzt sie eine durchschnittliche Dicke von 7 mm. Anders sind die Dickenverhältnisse der Sohlenlederhaut. Medial mißt diese vom Hufbeinrand, senkrecht herunter zur Hornsohle gedacht, 5 mm, in der Mitte des Hufbeins 2 mm, lateral 5,5 bis 6 mm.

Die Hornsohle ist in der Mitte, das ist am Beginn der Strahlspitze, am stärksten (16 mm), entgegengesetzt der Sohlenlederhaut an derselben Stelle. Lateral ist sie etwas schwächer (11 mm) als medial (14 mm).

Der zweite Schnitt zeigt eine Verlagerung des Hufbeines nach der lateralen Seite und zwar so, daß hier die Dickenunterschiede zwischen lateraler und medialer Wandlederhaut noch deutlicher hervortreten als auf Schnitt 1. Die laterale ist durchschnittlich nur 4 mm stark, die mediale 6,5 mm. Dagegen liegt die mediale Hälfte des Hufbeines der Bodenfläche 4 mm näher als die laterale. Ihre Sohlenfläche ist nach unten gewölbt, während die Sohlenfläche der lateralen Hälfte beinahe gestreckt und zwar ganz wenig nach außen und unten verläuft.

Lateral erreicht das Hufbein eine Höhe von 5,3 cm, medial von 4,6 cm. In dem hinteren Teil des Hufes hat sich also das Hufbein ebenfalls medial gesenkt. Dementsprechend ist hier die Sohlenlederhaut dünner als lateral. Der Raum für die Weichteile ist oberhalb des Hufbeines lateral größer als medial. Der laterale Hufknorpel überragt die proximale Gelenkfläche des Kronenbeines, der mediale erreicht diese nicht.

Wie das Hufbein so weist auch das Strahlbein medial etwas Senkung auf.

Die Hornwand ist an der medialen, steilen Wand schwächer, dafür höher, ihre Kronenrinne ist flach-konkav; die laterale Hornwand ist wenigstens in ihrer oberen Hälfte stärker als die mediale und nach außen schwach konvex, ihre Kronenrinne ist mehr konkav als die der medialen Seite.

Die Hornsohle ist medial dünner (14,0 mm) als lateral (19,0 mm).

Der Hornstrahl ist schräg nach unten und außen gerichtet.

Das frei präparierte Hufbein ruht mit seinem ganzen Sohlenrande auf der ebenen Unterlage, ausgenommen nur je eine Partie am Zehenteile und an dem äußeren Aste. Diese Stellen halten sich zirka 2 mm von der Unterlage entfernt.

Die Gelenkfläche des Hufbeins ist nach innen und hinten geneigt. So liegen die Bandgruben, die sich direkt seitlich unter der Gelenkfläche befinden und von denen die innere größer als die äußere ist, medial 1,9 cm, lateral dagegen 2,4 cm hoch. Die mediale Hälfte der Gelenkfläche ist größer, aber anscheinend etwas flacher als die laterale. Die Gelenkfläche wird an ihrem vorderen Rande beiderseits und vorn von einer schalenartigen bis $^1/_2$ cm hohen Exostose überragt bez. umrahmt, die medial am höchsten ist.

Die Wandfläche verläuft schwach konvex. Sie bildet in ihrem vorderen Teile mit der Unterlage einen Winkel von 48°, an der durch den zweiten Querschnitt getroffenen Wandpartie medial einen Winkel von 82°, lateral von 68°. Die innere Wandfläche steht also bedeutend steiler als die äußere. Außen und innen fällt sie ungefähr gleich schnell ab, da beiderseits die Hufknorpel an ihrer Ansatzstelle verknöchert sind und so die Hufbeinäste nach oben und etwas nach hinten vergrößern.

Die äußere Hufbeinhälfte ist 7,5 mm länger als die innere, d. h. der laterale Hufbeinast reicht weiter ballenwärts. An der Wandfläche zeigt das Hufbein mit Ausnahme seines Zehenteils schwammigen Bau. Die mediale Seitenwand ist von stachel- und knopfförmigen Osteophyten in großer Ausdehnung besetzt. Die Knochensubstanz ist dadurch luffaschwammartig geworden. Lateral sind in dieser Gegend ebenfalls Osteophyten, wenn auch weniger zahlreich vorhanden.

Wie schon gesagt, sind die Hufbeinäste durch Verknöcherung der Hufknorpel an ihrer Ansatzstelle nach oben und hinten ver-

größert und zwar der laterale etwas mehr als der mediale. Beide zeigen schwammigen Bau, vor allem der innere. Der äußere überragt den inneren um ein geringes an Länge, während letzterer an seiner Sohlenfläche durch Verdrängung der Knochenmasse nach innen geringgradig breiter ist als der erstere. Der Astausschnitt ist bei beiden durch eine Knochenbrücke zum Loch geschlossen. Die dem halbmondförmigen Ausschnitt zugewandte Fläche der Hufbeinäste ist beim medialen ebenfalls grob-porös, während der laterale Ast vorwiegend glatt ist.

Die Wandrinne ist medial stellenweise durch Osteophyten zum Kanal geschlossen. Die laterale ist nicht so tief, aber länger wie die mediale, und sie endet mit einem deutlichen Gefäßloch. Von beiden Rinnen zweigen jederseits zwei sekundäre Rinnen ab, die lateral länger und tiefer sind als medial und schräg nach unten und vorn, dem Sohlenrande zu, verlaufen. Medial sind sie kürzer, da hier die Wandrinne der Sohlenrandebene 3 mm näher liegt als lateral. In beiden Rinnen ist der Boden mit einer Menge kleinerer Gefäßlöcher versehen.

Die Sohlenfläche besitzt ihre größte Wölbung nach oben hin lateral von der Mittellinie, und zwar liegt sie vorn mehr lateral als am halbmondförmigen Ausschnitt. Die beiden Hälften des Sohlenkörpers sind ziemlich gleichgroß. Der laterale Sohlenast reicht weiter ballenwärts als der mediale. Die Sohlenrinne ist lateral deutlicher ausgeprägt als medial. Von ihr zweigt sich ebenfalls eine sekundäre Rinne ab, und zwar geht diese senkrecht nach unten. Die Sohlenfläche ist an ihrem Rande, im Bereich der Zehe und des lateralen Hufbeinastes in einer Breite von zirka 1 cm stark spongiös. Der Sohlenrand ist hier scharf; der mediale Hufbeinast hingegen ist vollkommen schwammig gebaut, sein Rand ist abgerundet. Die oben erwähnten sekundären Gefäßrinnen bedingen hier zwei buchtige Ausschnitte.

Die beiden durch den Huf geführten Querschnitte treffen die Mitte des Sohlenkörpers und das hintere Ende der lateralen Gelenkflächenhälfte des Hufbeins. Auf dem ersten Schnitt zeigt das Hufbein im Innern stark spongiösen Bau. Medial sind die Durchschnitte der Gefäßkanäle größer, zahlreicher und liegen mehr nach dem Sohlenrande zu als lateral. Auch erkennt man hier, daß die Wölbung der Sohlenfläche lateral vorschoben ist. Der zweite Schnitt zeigt uns vor allem eine Vorwölbung der

unteren Fläche des medialen Hufbeinastes nach unten, während die entsprechende Fläche lateral schräg nach außen und unten verläuft. Man sieht weiterhin, daß der schwammig gebaute Sohlenrand medial stark abgerundet ist; er ist geschwunden.

Wie aus oben Gesagtem folgt, ist der Querschnitt der medialen Wandrinne tiefer als der der lateralen. Was den Bau des Inneren der Hufbeinäste betrifft, so sieht man, daß beim lateralen die krankhaften Veränderungen noch nicht so weit vorgeschritten sind wie am medialen. Während man am äußeren Aste noch gewisse Regelmäßigkeiten in der Anordnung der Knochensubstanz nachweisen kann, ist dies am inneren Ast nicht möglich. Die Knochenbälkchen und -blättchen verlaufen regellos und bilden somit unregelmäßige, größere und kleinere Hohlräume.

Ergebnis: An dem beschriebenen krankhaft schiefen Vorderhuf mit seinem nach oben verlagerten inneren Ballen und seiner steileren und höheren Trachtenwand zeigen die durch den Huf geführten Schnitte deutlich eine Verlagerung des Hufbeines Es liegt diese Phalanx im vorderen sowohl wie im hinteren Teile des Hufes in der medialen Hufhälfte der Bodenfläche näher als in der lateralen. Der Knochen hat sich also nach innen gesenkt. Wahrscheinlich ist auch bereits der mittlere Teil, in der Längsrichtung des Hufbeins gedacht, an der Senkung beteiligt gewesen; denn erstens ist die Sohlenwölbung des Knochens nicht bei beiden Hufhälften symmetrisch, zweitens ist eine Verlagerung der inneren Gelenkflächenhälfte des Hufbeins nach unten eingetreten; drittens kommen an beiden Hufbeinhälften, und zwar im Bereiche der Seitenwand sekundäre, sich von den beiderseitigen Wandrinnen abzweigende Gefäßrinnen vor, deren Vorhandensein auf entzündliche Vorgänge in der Ausdehnung beinahe der ganzen Sohlenpartie schließen läßt. Die Größenveränderung weist jedoch die mediale Hälfte des Hufbeins, sowohl an ihrer Wand- wie Sohlenfläche als auch in ihren Fortsetzungen, dem Hufbeinast und Hufknorpel, auf. An der medialen Hufbeinhälfte fällt, abgesehen vom Hufbeinast, hauptsächlich der spongiöse Bau der Wandfläche auf. Auch an der lateralen Seitenwand ist dieser vorhanden. Bei der Senkung des Hufbeins innen ist dessen laterale Hälfte etwas gehoben worden. Dort führte Druck, hier Zug auf die Huflederhaut und die Phalanx zu entzündlichen Vorgängen in diesen Organen.

Diese Vorgänge haben an der medialen Seitenwandfläche außerdem noch die Bildung zahlreicher Osteophyten verursacht. Infolge der Hufbeinsenkung ist auch der Raum zwischen Hufbein und Hornwand so eng geworden, daß sich die Wandarterie an der medialen Seite der dritten Phalanx, die infolge der vorhandenen Entzündung an dieser Stelle stärker pulsierte, mehr und mehr in den Knochen hineinarbeitete. So sehen wir an einzelnen Stellen die Gefäßrinne vermöge ihrer tieferen Lage im Knochen und der Bildung von Osteophyten am Rinnenrande zum Kanal geschlossen. Die Bandgrube des Hufgelenkseitenbandes ist medial bedeutend größer als lateral. Dies erklärt sich in der Weise, daß das mediale Seitenband mit der zunehmenden Senkung des Hufbeines und der damit gesteigerten Inanspruchnahme hypertrophierte und stärker wurde.

Die im Bereiche des vorderen Randes der Hufbeingelenkfläche aufsitzende schalenartige Exostose läßt sich ebenfalls aus der Hufbeinverlagerung erklären, indem diese zu einer Drehung der Gelenkkapsel und Ostitis an ihrer Ansatzstelle Veranlassung gab.

Die Sohlenfläche des Hufbeins weist anormale Beschaffenheit bezüglich ihres groben wie ihres feineren Baues auf. Die Sohlenwölbung ist lateral verschoben. Diese Erscheinung geht Hand in Hand mit dem spongiösen Bau der Sohlenfläche der medialen Hufbeinhälfte. Der Sohlenrand dieser Hälfte zeigt Abrundung infolge Druckschwundes.

Durch die Hufbeinsenkung wurde naturgemäß auch der Raum zwischen Knochen und Sohlenlederhaut geringer, was auch an der geringeren Dicke der Lederhaut gegenüber der auf der lateralen Seite zu erkennen ist. Außerdem ist auch die Sohlenrinne medial weniger tief als lateral. Es bestand Druck von oben und Gegendruck von unten.

Die beiden Hufbeinäste sind vollkommen verschieden. Der laterale erstreckt sich weiter ballenwärts und ist weniger spongiös als der mediale. Während bei diesem auch die der Fußachse zugekehrte Fläche schwammigen Bau zeigt, ist dieselbe Fläche lateral fast glatt.

Die Verschiedenheiten der beiden Aeste sowohl in bezug auf äußeren wie inneren Aufbau lassen sich auf den beiden durch die Phalanx III geführten Querschnitten gut erkennen. Der mediale Hufbeinast ist nicht so hoch wie der laterale, er erscheint

unten an seiner Sohlenpartie stark abgerundet und ist von gedrungenem und stark schwammigem Bau. Der äußere hingegen zeigt einen normalen, in der Höhenausdehnung längsovalen Querschnitt.

Fall IX. Rechter Vorderhuf der bodenweiten Stellung. Die Zehenachse ist schwach nach innen gebrochen. Der Zehenwinkel beträgt 44°, die größte Breite an der Bodenfläche 15,7 cm, die Länge 17,1 cm. Der Huf ist unbeschlagen. Es findet sich sehr viel totes Horn in der Sohle. Die Wand des Hornschuhes ist zu lang. Die äußere Trachtenwand ist nach einwärts umgeschlagen. Im Bereiche der beiden Seitenwände besteht lose Wand. Der Wandverlauf ist im allgemeinen gestreckt. Die äußere Seitenwand zeigt namentlich in ihrem vorderen und unteren Teile welligen Verlauf. An ihrem hinteren Ende hat sie sich unter den Huf gelegt. Die Zehenwand trägt dicht unter dem Kronenrand eine in der Flächenausdehnung etwa fünfmarkstückgroße Hornverdickung.

Der Huf ist krankhaft schief. Die innere Seiten- und Trachtenwand steht steiler als die äußere. Der äußere Ballen liegt 5,6 cm, der innere 6,6 cm hoch. Der Strahl ist gut ausgebildet. Der innere Strahlschenkel erscheint etwas schwächer als der äußere. Die mediale Eckstrebe verläuft fast parallel mit dem Strahl, während die laterale gegen den Hornstrahl gerichtet ist. Der letztere verläuft seiner Länge nach auffallend schief und ist auch der Höhe nach schräg nach unten und innen gestellt.

Hufquerschnitt vor der Strahlspitze: Das Hufbein liegt mit seinem Sohlenrande lateral tiefer (3,4 cm) als medial (3,8 cm). Die Sohlenwölbung des Hufbeins ist medial verschoben.

Ein deutlicher Unterschied bezüglich der Dicke der Sohlenlederhaut beider Hufhälften ist nicht wahrzunehmen; ebenso verhält es sich mit der Wandlederhaut auf beiden Seiten. Die Strahllederhaut ist lateral dünner als medial. Nebenbei sei erwähnt, daß die Hornsohle medial bedeutend stärker ist (2 cm) als lateral (1,4 cm). Der innere Teil der Hornsohle, der mit der schräg stehenden Hornwand zusammenstößt, verläuft von der Hufmitte nach der weißen Linie hin gestreckt, während die äußere Hälfte nach unten vorgewölbt erscheint.

Diese Sohlenbeschaffenheit tritt noch deutlicher auf dem zweiten Transversalschnitt hervor, der die Bodenfläche des Hufes am hinteren Ende der Strahlschenkel trifft. Hier ist auch die innere Hälfte der Hornsohle schwach nach unten durchgebogen. Die Lage des Hufbeins ist dieselbe wie auf dem ersten Querschnitt. Der laterale Sohlenrand der Phalanx ist 3,3 cm von der Tragrandebene entfernt, der mediale 4,1 cm. Auffallend ist, daß der mediale Hufbeinast auf dem Querschnitt fast oval erscheint, so daß der Hufbeinsohlenrand schwer zu erkennen ist. Der laterale Ast zeigt einen deutlichen Rand; seine Sohlenfläche verläuft von der crista semilunaris ab ungefähr 2,5 cm weit schräg nach unten und außen, um dann plötzlich und deutlich ihre Richtung zu ändern und in einem nach oben schwach konvexen Bogen nach oben und außen zu gehen. Dazwischen befindet sich eine ziemlich starke Kante an der Sohlenfläche. Die Ebene durch die Hufgelenkfläche neigt auf dem Schnitt nach außen und unten.

Die Wand- und Sohlenlederhaut zeigt hier, also im hinteren Teile des Hufes, lateral und medial deutliche Dickenunterschiede. Die Wandlederhaut ist außen 6 mm stark, innen 4 mm, die Sohlenlederhaut außen 6 mm, innen 9 mm.

Es seien noch kurz die Dickenverhältnisse der Hornkapsel skizziert. Die steil stehende, mediale Wand nimmt tragrandwärts ungefähr um die Hälfte ihrer Stärke ab, während die laterale Hornwand, die sich am Tragrand unter den Huf schlägt, nach unten hin weniger an Dicke verliert. Die Hornsohle ist innen durchschnittlich 2,1 cm stark, zeigt hier drei sowohl mit ihrer inneren Fläche als auch unter sich parallel verlaufende rote, streifige Verfärbungen, die als Produkt einer früher vorhandenen Entzündung der Sohlenlederhaut anzusehen sein dürften.

Das aus der Hornkapsel präparierte Hufbein weist in seinen beiden seitlichen Hälften sehr große Verschiedenheiten auf. Legt man es auf eine ebene Unterlage, so fällt auf, daß der Sohlenrand im Bereiche der Seitenwände und der Hufbeinäste die Unterlage nicht berührt. Medial hält er sich bis zu 8 mm entfernt, während lateral der Abstand vom Boden nicht so groß ist. Es besteht medial bedeutender Schwund der Knochenmasse.

Die Gelenkfläche des Hufbeins neigt geringgradig nach außen; ihre innere Hälfte ist etwas nach hinten verlagert. In

ihrer Gesamtheit liegt sie, wenn man sie auf die Unterlage projiziert, dem medialen Hufbeinrande bedeutend näher als dem lateralen. Die äußere Gelenkflächenhälfte erscheint größer und tiefer ausgehöhlt als die innere. An ihrem vorderen und seitlichen Rande wird die Gelenkfläche durch eine schmale, bandartige Exostose überragt, bezw. nach vorn und oben vergrößert. Die Exostose ist noch am breitesten an der Hufbeinkappe, während sie am schmalsten am lateralen Gelenkflächenrande ist. Die dicht seitlich unter der Gelenkfläche befindlichen Bandgruben sind insofern verschieden, als die mediale stark vertieft, jedoch etwas kleiner ist als die laterale. An ihrem oberen Teile wird sie von der oben beschriebenen, seitlich abstehenden Exostose am Gelenkflächenrande begrenzt. Die laterale ist flach und nicht deutlich abgegrenzt.

Die Wandfläche des Hufbeins ist in der vorderen Hälfte konvex. Sie bildet an ihrem Zehenteil mit der Unterlage einen Winkel von 39°. Die innere Seitenwand steht bedeutend steiler als die äußere. Letztere nimmt nach hinten zu langsamer an Höhe ab als erstere.

Die Hufknorpel, namentlich der mediale, sind an ihrer Ansatzstelle verknöchert und vergrößern so die Hufbeinäste nach hinten und oben. Der mediale Hufbeinast erscheint wegen des stärker verknöcherten medialen Hufknorpels länger als der laterale.

Die Wandfläche des Hufbeins läßt porösen Bau erkennen mit Ausnahme der oberen Hälfte des Zehenteils der Wand. Die Knochensubstanz, d. h. die Knochenblättchen und -bälkchen, verlaufen größtenteils ziemlich parallel miteinander, so daß die Wandfäche der beschriebenen Gegenden ein etwas streifiges Aussehen bekommt. Im Bereiche der äußeren Seitenwand liegen die Knochenbälkchen besonders dicht aneinander. Unterhalb der Hufbeinkappe und seitlich von dieser Stelle trägt die Wandfläche zwei schmale wallartige Exostosen, die sowohl mit dem vorderen Gelenkflächenrand des Hufbeins, als auch unter sich selbst parallel verlaufen. Lateral sind sie etwas stärker ausgeprägt. Die äußere Hälfte der vorn (unten) gelegenen Exostose zieht sich bis ans untere Ende der lateralen Bandgrube hin und umrandet diese.

Die Hufbeinäste, von denen der innere der größere ist, zeigen keinen besonderen, von dem der Wandfläche abweichenden Bau. In ihrem hinteren Teile sitzen ihnen die verknöcherten Partien

der Hufknorpel auf. Außerdem tragen sie, namentlich der äußere, eine größere Anzahl kleiner knopf- bis stachelförmiger Osteophyten. Der mediale Ast, dessen abgerundeter Sohlenrand stark aufgebogen ist, erscheint im Vergleich mit dem lateralen schmäler, er ist mit seinem Ende der Mittellinie des Hufes zu gebogen. Auch der hintere Teil des Sohlenrandes vom lateralen Ast berührt die Unterlage nicht. Der Astausschnitt ist beiderseits durch verknöcherte Knorpelmassen zum Loch resp. zu einem kurzen Kanal geschlossen Die der crista semilunaris zugewandte Fläche des lateralen Astes, welche die ebene Unterlage unter einem stumpfen Winkel schneidet, ist im oberen Teile ziemlich glatt, im unteren mit unregelmäßig geformten Osteophyten besetzt. Von dem zum Kanal gewordenen Astausschnitt zieht sich an der inneren Fläche eine ziemlich tiefe Gefäßrinne nach dem Ende des Astes hin. Die innere Fläche des medialen Astes, die beinahe senkrecht zur Bodenfläche des Hufes steht, zeigt im großen und ganzen denselben Bau. Hier bemerkt man eine Gefäßrinne, die vom Astausschnitt senkrecht nach unten verläuft. Sie ist breiter als die am lateralen Aste.

Die Wandrinne ist beiderseits gleichlang, medial jedoch besser ausgeprägt, breiter und tiefer als lateral. Medial bildet sie in ihrem hinteren Ende einen Kanal. An der Wandfläche des Hufbeinastes gehen vom Astloch aus zwei sekundäre Gefäßrinnen nach dem Sohlenrande herab; sie verlieren sich erst an der Sohlenfläche. Beiderseits enden die Wandrinnen plötzlich mit einem großen Gefäßloch.

Die Wölbung der Sohlenfläche des Hufbeins ist vorn medial und hinten lateral am deutlichsten, so daß von einem diagonalen Verlauf derselben gesprochen werden kann. Die beiden Hälften des Sohlenkörpers sind verschieden. Während der Rand der lateralen Hälfte einen deutlichen Bogen bildet, ist der Rand der medialen Hälfte nur im Bereiche der Zehenpartie gebogen. In der Gegend der Seitenwand und des Hufbeinastes verläuft er gestreckt nach hinten bis ziemlich ans Ende des Sohlenastes. Hier biegt er wie der ganze Hufbeinast in einem kurzen flachen Bogen nach der Mitte des Hufbeines um. Der mediale Sohlenast ist länger als der laterale, dafür aber schmäler. Die Sohlenfläche zeigt im allgemeinen keine Besonderheiten. Die Sohlenäste sind an ihrem Ende grob-porös, teilweise mit unregelmäßig geformten

Osteophyten besetzt. In der medialen Hälfte des Sohlenkörpers befindet sich, etwa 2 cm von der Medianebene des Hufbeins und 1 cm vom Sohlenrande entfernt, ein auffallendes ziemlich linsengroßes Gefäßloch, das mit einem solchen an der Außenfläche des Hufbeins kommuniziert. Die Sohlenrinne ist medial länger, flacher und liegt tiefer als lateral.

Die durch den Huf angelegten zwei Transversalschnitte treffen das Hufbein einmal in der mittleren Höhe der Zehenwand, das andere Mal ziemlich am hinteren Ende der Gelenkfläche. Während der erste Schnitt nur erkennen läßt, daß die Sohlenwölbung auf der medialen Seite bedeutender als auf der lateralen ist, zeigt der zweite Schnitt größere Verschiedenheiten bezüglich der beiden Hufbeinhälften. Die mediale erscheint seitlich stark zusammengedrückt. Ihre Sohlenfläche ist nach unten hervorgewölbt und geradezu in auffallender Weise konvex. Der Querschnitt der medialen Wandrinne ist tiefer als auf der lateralen Seite, ebenso der der medialen Bandgrube. Daß die Knochenmasse dieses Hufbeinastes seitlich zusammengedrückt ist, ergibt sein Höhendurchmesser, der im Vergleich zu dem des lateralen erheblich größer ist.

Am Sohlenrande und im Bereiche der Wandfläche weist die mediale Hufbeinhälfte poröseren Bau auf als die laterale. Die letztere zeigt auf dem Querschnitt ziemlich normales Verhalten. Auffallend ist nur ihre Porosität an der Wandfläche.

Ergebnis: Die Veränderungen sind namentlich in der medialen Hufhälfte zu finden, wie schon der abnorme Verlauf der Eckstrebe dieser Seite, der schwächere innere Strahlschenkel und die Ballenverschiebung vermuten läßt.

Die durch den Huf angelegten Querschnitte zeigen denn auch, daß das Hufbein namentlich in seiner medialen Hälfte starke Veränderungen besitzt, welche als das Produkt einer vorhanden gewesenen Ostitis aufzufassen sind.

Das Hufbein liegt vorn mit seinem medialen Teile höher als mit dem lateralen. Allem Anscheine nach ist dies nicht durch laterale Senkung eingetreten, sondern der Knochen ist medial zum Teil gehoben worden. Diese passive Lageveränderung erstreckt sich namentlich auf den medialen vorderen und mittleren Teil des Hufbeines, in geringerem Maße auf den medialen Hufbeinast. Die tiefere Bandgrube unterhalb der inneren Gelenk-

flächenhälfte, der gestreckte und nicht normale bogige Verlauf des medialen Sohlenrandes sprechen dafür. Außerdem liegt die weniger ausgehöhlte mediale Gelenkflächenhälfte im Vergleich zur lateralen höher. Die am vorderen Gelenkflächenrande vorhandenen Exostosen scheinen von einer Entzündung der sich hier anheftenden Strecksehne herzurühren. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese Entzündungsvorgänge, die vielleicht mehr einseitig auftraten und eine gewisse Deformation der betreffenden Sehne bedingten, die Ursache des krankhaft schiefen Hufes gewesen sind.

Durch die oben erwähnte passive Hebung des Hufbeines im Bereiche seines medialen Teiles war eine Steilerstellung der medialen Seiten- und Trachtenwand ermöglicht. Denn gleichzeitig mit dem Hufbein wurde auch das diesem festaufsitzende Korium der Hufhaut gehoben und damit auch die Richtung der medialen Hornwand bis zu einem gewissen Grade beeinflußt.

Daß die entzündlichen Erscheinungen sich auch bis zu dem medialen Hufbeinaste ausdehnten, beweisen die im Sohlenhorn dieser Hufhälfte sichtbaren Blutextravasate und die zahlreich vorhandenen sekundären Gefäßrinnen, von denen zwei von dem zum Loch geschlossenen Astausschnitt senkrecht zum Sohlenrande verlaufen, die dritte sich an der crista semilunaris zugewandten Fläche befindet.

Zwar kommt auch lateral an der gleichen Stelle eine solche Rinne vor, medial ist sie jedoch bedeutend breiter und tiefer als lateral. Das Vorhandensein einer derartigen anormalen Rinne auch am lateralen Aste und die der lateralen Astwandfläche aufsitzenden zahreichen Osteophyten verlangen eine nähere Erklärung. Wie schon angeführt wurde, ist wahrscheinlich auch der laterale Hufbeinast geringgradig mit gehoben worden, so daß sich auch im Bereiche seiner Sohlen- und Wandfläche entzündliche Vorgänge abspielten. Während dem Zug, den der mediale Hufbeinast auf das Hufkorium ausübte, von diesem und dem Horn nachgegeben werden konnte, war dies lateral nicht der Fall. Wir sehen daher lateral größere und zahlreichere Osteophyten als medial.

Fall X. Linker Vorderhuf, mäßig bodenweit. Die Zehenachse ist nach außen gebrochen. Der Huf hat einen Winkel von 48° und ist an der Bodenfläche 14,1 cm lang und 11,9 cm breit. Er trägt ein geschlossenes Taueisen. Der Wandverlauf ist gestreckt.

Der innere und geringgradig auch der äußere Ballen wölbt sich deutlich hervor und hängt über, namentlich medial, was zum Teil mit durch den vorhandenen Straubfuß (Schwellung der Haut) bedingt ist. Die innere Seiten- und Trachtenwand stehen steiler als die entsprechenden äußeren Wände. Der Strahl ist stark zerklüftet. Von den Eckstreben ist nur die laterale deutlich zu erkennen; sie verläuft schräg nach dem Strahlkörper zu. Die mediale, die mehr parallel mit dem inneren Strahlschenkel geht, ist stark niedergeschnitten, deshalb schwer wahrzunehmen.

Der Huf ist krankhaft schief. Der innere Ballen liegt 7,1 cm hoch, der äußere 6,4 cm. Die innere Seite ist die steilere.

Der erste Transversalschnitt durch den Huf, der durch die Strahlspitze geht, zeigt bereits eine gewisse Asymmetrie in seinen beiden Hälften. Die innere Wand bildet mit der Tragrandebene einen Winkel von 73°, die äußere einen solchen von 67°. Die mediale Hornwand ist in dieser Gegend ungefähr $^1/_2$mal schwächer als die laterale. Das Hufbein liegt schief, indem es mit seinem lateralen Sohlenrande der Tragrandebene erheblich näher liegt (2,5 cm) als mit dem medialen (2,9 cm). Die laterale Hälfte des Hufbeines erscheint auf dem Querschnitt normal, d. h. der Sohlenrand ist scharf, die Sohlenfläche ist gewölbt. Der mediale Sohlenrand hingegen ist stumpf, die mediale Sohlenflächenhälfte flach, zum Teil nach unten hervorgewölbt, so daß der Hufbeinrand aufgebogen und der höchste Punkt der Sohlenwölbung des Hufbeins nach der lateralen Seite verschoben erscheint.

Der Raum zwischen Phalanx und Hornkapsel ist an den verschiedenen Stellen nicht gleichgroß. In der Höhe des Sohlenrandes des Hufbeins gemessen, ist die Wandlederhaut medial um ein geringes schwächer als lateral, während die innere Wandlederhaut, 1 cm unterhalb der Kronenrinne betrachtet, zirka $^1/_2$mal stärker als die äußere ist. Die Hornsohle ist außen in ihrem peripheren Teile 7 mm dünner als in der Strahlnähe.

Auf dem zweiten Transversalschnitt, der die Mitte des Hornstrahles trifft, liegt das Hufbein ebenfalls lateral tiefer als medial, und zwar um 8 mm.

Die mediale Hornwand steht beinahe senkrecht, die laterale ist ganz geringgradig konvex. Der Hornstrahl ist schräg nach unten und außen gerichtet. Die der lateralen Strahlfurche ent-

sprechende Erhöhung an der Innenfläche der Hornkapsel ist breiter und höher als die mediale. Die Hornsohle ist lateral durchschnittlich 4 mm schwächer als medial.

Das Hufbein erscheint in seiner inneren Hälfte seitlich zusammengedrückt. Die Sohlenfläche dieser Hälfte ist auf dem zweiten Schnitt, der das Hufbein unmittelbar hinter der Gelenkfläche trifft, horizontal gerichtet, die Wandfläche steht steil, und der Hufbeinrand ist nicht scharf. Der äußere Teil des Knochens hingegen zeigt eine schräg nach außen und unten gehende Sohlenfläche; seine Wandfläche neigt sich unter zirka 71° zur Tragrandfläche des Hufes. Der Sohlenrand ist scharf. Der innere Hufknorpel ist im Vergleich zu dem äußeren niedriger, seine innere Fläche ist nicht konkav, sondern nach der Mittellinie des Hufes vorgewölbt. Er liegt der Hornwand im Bereiche der Kronenrinne ganz dicht an, so daß hier der Raum für die Lederhaut sehr eingeengt wird. Der Raum zwischen Knorpel und Knochen unterhalb der Kronenrinne ist medial größer als lateral; der laterale Hufknorpel selbst ist auf der inneren Seite etwas ausgehöhlt, er liegt dem Kronenbein ziemlich an und geht weiter nach oben als der mediale Knorpel.

Die Dicke der Wandlederhaut beträgt medial durchschnittlich 3 mm, lateral 5 mm. Die Sohlenlederhaut ist medial stärker als lateral.

Die Gelenkfläche des Hufbeins liegt schief, sie ist nach außen und unten geneigt. Auch das Strahlbein liegt außen tiefer als innen; dasselbe gilt von dem Beugesehnenquerschnitt.

Es mag noch erwähnt sein, daß die innere Hornwand 8,1 cm, die äußere 7,6 cm hoch ist.

Ergebnis: Dieser Huf, bei dem das Hufbein nicht auspräpariert wurde, zeigt auf beiden Querschnitten deutlich, daß der Knochen in seiner ganzen Ausdehnung lateral tiefer liegt als medial. Die Brechung der Zehenachse nach außen ist somit ohne weiteres erklärlich und durch diese Schieflage der dritten Phalanx bedingt. Diese Lageverschiebung ist entweder nur durch eine passive Hebung der medialen Hufbeinhälfte zustande gekommen, oder durch eine solche in Verbindung mit einer geringgradigen Senkung der lateralen Hälfte. Während also die laterale Hälfte noch normale Lage, überhaupt normale Verhältnisse aufweist, ist dies medial nicht der Fall. Lateral sehen

wir, daß der Sohlenrand der Phalanx scharf, daß der Winkel, unter dem Seitenwand- und Sohlenfläche zusammenstoßen, normal groß ist, und daß ferner der Hufknorpel und die Kronenrinne der Hornkapsel ihre ursprüngliche Form bewahrt haben. Medial hingegen zeigt das Hufbein, der Hufknorpel und die Kronenrinne große Verschiedenheiten. Am deutlichsten tritt die Abrundung des Sohlenrandes des medialen Hufbeinastes hervor. Der ganze scharfe Rand scheint geschwunden zu sein. Bei der Hebung des Knochens kam der Sohlenrand näher an die sehr steilstehende Hornwand zu liegen. Es entwickelte sich so ein gegenseitiger Druck zwischen beiden. Die Wirkung desselben sieht man einmal in dem Schwinden des scharfen Sohlenrandes, zum andern in dem Dünnerwerden der Huflederhaut unterhalb der Kronenrinne des Hornschuhes. Es erscheint fernerhin die Wölbung der Hufbeinsohle mehr nach der lateralen Seite verschoben, die Sohlenfläche des medialen Hufbeinastes verläuft sogar wagerecht. Dies weist darauf hin, daß auch die Sohlenfläche des medialen Hufbeinastes teilweise der Atrophie anheim gefallen ist. Es ist gewissermaßen der ganze Teil des Hufbeins, der auf dem Querschnitt als spitzwinkeliges Dreieck erscheint, geschwunden.

Weitere Veränderungen nimmt man am medialen Hufknorpel wahr. Er ist von geringerer Höhe als der laterale, dafür aber dicker. Bei der Verlagerung der medialen Hälfte des Hufbeins nach oben wurde der Raum zwischen diesem und dem Kronenbeine enger resp. niedriger. Infolgedessen mußte sich der Hufknorpel dieser Seite in bezug auf seine Höhe vermindern. Da die mediale Hornwand sich allmählich steiler stellte, konnte er sich in der Dickenausdehnung vergrößern. Deutlich wahrzunehmen ist die schiefe Lage der Gelenkfläche des Hufbeins und damit zusammenhängend die abnorme Lage des Strahlbeins.

Die verschiedenen Stärken der Sohlenlederhaut, innen und außen, sind bemerkenswert. Hier gewinnt man den Eindruck, als ob sich die laterale Hälfte des Hufbeins doch geringgradig gesenkt hätte, denn lateral ist die Sohlenlederhaut dünner als medial. Andererseits wird das Dickerwerden der medialen Lederhauthälfte durch die oben erwähnte Zugwirkung zustande gekommen sein. Es wurde so der Druck von diesem Teile der Sohlenlederhaut etwas weggenommen und diese selbst konnte sich, nachdem ihr mehr Platz zur Verfügung stand, besser entfalten.

Fall XI. Rechter Vorderhuf der bodenweiten Form, Zehenwinkel 57°. Der Huf ist an der Bodenfläche 13.7 cm lang und 11,9 cm breit. Das Hufeisen ist gut abgenützt. Von der Sohlenfläche betrachtet besitzt der Huf zwei ungleiche Hälften; während die laterale die Form eines gesunden Hufes darzustellen scheint, bei der sowohl Strahlschenkel wie Eckstrebe gut ausgebildet sind, ist dies bei der medialen nicht der Fall. Der mediale Strahlschenkel ist schwächer, zerklüftet, die mediale Eckstrebe verläuft nicht im spitzen Winkel zum Strahl, sondern geht parallel mit dem medialen Strahlschenkel. Der Tragrand reicht medial weiter nach hinten als lateral. Der innere Ballen und die Kronenpartie im Bereiche der inneren Seitenwand hängen über. Die äußere Trachtenwand ist schwach konvex, so daß der Tragrand des Hornschuhes nicht senkrecht unter dem Kronenrande liegt, sondern geringgradig nach innen verschoben ist.

Der Huf ist krankhaft schief. Die innere Wand steht steiler als die äußere. Der innere Ballen ist nach oben verschoben, und zwar liegt er 7,2 cm hoch, während der äußere nur 6,1 cm von der Bodenfläche des Hufes entfernt ist.

Auf dem vorderen, an der bekannten Stelle angelegten Transversalschnitt ist eine Schieflage des Hufbeins nicht zu erkennen. Die Hornsohle ist indessen, an der weißen Linie gemessen, medial 4 mm stärker als lateral. Umgekehrt ist die Hornwand medial im großen ganzen schwächer als lateral.

Deutliche Unterschiede in dem der Huflederhaut auf den beiden Hufseiteiten zur Verfügung stehenden Raum sind nicht wahrzunehmen. Der mediale Hufbeinast zeigt an der Wandfläche Schwund und infolgedessen unregelmäßige (lückenhafte) Kontur.

Der hintere Transversalschnitt läßt Verschiedenheiten zwischen beiden Hufhälften deutlich erkennen. Das Hufbein liegt medial tiefer als lateral. Die innere Hornwand steht senkrecht zum Erdboden, die äußere ist in ihrer unteren Partie geringgradig nach der Mitte des Hufes umgebogen. Das Dickenverhältnis zwischen beiden Hornwänden ist das umgekehrte wie bei Schnitt 1, ebenso verhält es sich mit der Hornsohle. Diese ist, an der weißen Linie gemessen, innen 1,9 cm, außen 2,4 cm stark.

Die durchschnittenen Hufbeinäste zeigen ganz verschiedene Querschnitte. Der mediale ist am Sohlenrande scharf und bildet

sohlenwärts einen zapfenartigen Vorsprung. Die Wandfläche steht senkrecht. Einbuchtungen an der quergeschnittenen Sohlenfläche weisen auf Schwund an der medialen Hufbeinhälfte hin. Der Querschnitt des lateralen Hufbeinastes ist bedeutend kleiner als der mediale. Sein Sohlenrand ist abgerundet. Dicht über diesem befindet sich ein ziemlich flacher Einschnitt: Die quergetroffene Wandrinne. Der mediale Hufknorpel steht in seinem unteren Teile senkrecht und ist in dem oberen Abschnitt nach außen konvex Er reicht bis zur proximalen Gelenkfläche des Kronenbeines. Sein Höhendurchmesser ist etwas geringer als der des lateralen Knorpels. Der ganze laterale Knorpel liegt tiefer, weil auch der Höhendurchmesser des Hufbeinastes geringer ist als auf der inneren Hufseite.

Die Wandlederhaut ist beiderseits auffallend dünn. Die Sohlenlederhaut hat, entsprechend der inneren Sohlenfläche, einen eigentümlichen Verlauf. Während nämlich diese medial über der seitlichen Strahlfurche einen scharfen Kamm bildet, ist die korrespondierende Stelle an der lateralen Hufhälfte abgerundet, auch liegt die letztere bedeutend höher. Medial ist die Hufbeinhälfte breit, lateral schmal. Die Begrenzung der äußeren Hufbeinpartie ist zackig und buchtig (Schwund).

Ergebnis: Bei diesem pathologischen Schiefhuf der bodenweiten Stellung erscheint das Hufbein nur in der hinteren Hälfte des Hufes verlagert. Es liegt hier medial tiefer als lateral. Eigentümlich ist das Dickenverhältnis der beiden Hornwände. Während im allgemeinen die steilstehende Wand die schwächere ist, sieht man hier das Umgekehrte. Dafür ist das Sohlenhorn der krankhaft mehr veränderten, inneren Hufhälfte, jedoch nur im hinteren Teile, dünner als das der äußeren.

Organische Veränderungen an der Phalanx selbst treten beiderseits auf, vor allem medial. Die vordere Hälfte des Knochens zeigt medial vermehrt spongiösen Bau. Jedoch ist ein Schwund am medialen Sohlenrande noch nicht zu erkennen. Im hinteren Teile des Hufes sind sowohl medialer wie lateraler Ast verändert. Der mediale zeigt die Veränderungen im Bereiche der Sohlenfläche, während am lateralen namentlich die Wandfläche verändert ist. Offenbar hat sich das Hufbein um seine Längsachse gedreht, und zwar so, daß die oben erwähnte Verlagerung eingetreten ist. So kann man sich auch die verschiedene Größe

der Hufbeinäste selbst erklären. Der mediale hat nur die Veränderung an der Sohle erfahren, der laterale hingegen ist zwischen Sohlen- und Wandhorn zusammengedrängt worden. Daher sehen wir den Sohlenrand des Hufbeines an dieser Stelle abgerundet, sein Querschnitt erscheint im ganzen kleiner als der des medialen Astes. Die Wandrinne dieser Seite ist flach.

Tabelle
über die Lage des Hufbeins.

Objekt	Vorder- oder Hinterhuf	Verlauf der Zehenachse	Art des Schiefseins	Lage des Hufbeins
Fall I	linker Vorderhuf	nach außen gebrochen	mediale Seitenwand steht steil, die laterale schräg. Der mediale Ballen ist höher als der laterale	Es liegt lateral tiefer, medial ist es m. seinen unteren Partien näher an die Hornwand gekommen.
Fall II	rechter Vorderhuf	nach außen gebrochen	desgl.	Es liegt vorn innen und hinten außen tiefer als vorn außen und hinten innen.
Fall III	rechter Vorderhuf	ziemlich gestreckt	desgl.	Drehung des Hufbeines um seine vertikale Achse nach außen und hinten, Senkung d. hinteren Teiles seiner medialen Hälfte.
Fall IV	rechter Vorderhuf	geringgradig nach außen gebrochen	desgl.	Das Hufbein liegt mit seiner lateralen Hälfte tiefer als mit der medialen.

Objekt	Vorder- oder Hinterhuf	Verlauf der Zehenachse	Art des Schiefseins	Lage des Hufbeins
Fall V	rechter Vorderhuf	geringgradig nach außen gebrochen	desgl.	Das Hufbein liegt vorn außen tiefer als hinten innen (Drehung um die vertikale Achse von innen nach außen und Senkung der lateralen Hufbeinhälfte).
Fall VI	linker Vorderhuf	nach innen gebrochen	desgl.	Mediale Hälfte höher als laterale (Drehung um die Vertikalachse von innen nach außen, Hebung der medialen Hufbeinhälfte).
Fall VII	rechter Vorderhuf	nach innen gebrochen	medialer Ballen höher als der laterale	Vorn lateral tiefer als medial, hinten (Hufbeinäste) medial tiefer als lateral.
Fall VIII	rechter Vorderhuf	scheinbar gestreckt	desgl.	Die ganze mediale Hufbeinhälfte liegt tiefer als die laterale.
Fall IX	rechter Vorderhuf	schwach nach innen gebrochen	desgl.	Vorn medial höher als lateral.
Fall X	linker Vorderhuf	nach außen gebrochen	desgl.	Die ganze laterale Hufbeinhälfte liegt tiefer als die mediale.
Fall XI	rechter Vorderhuf		desgl.	Nur in seiner hinteren Hälfte verlagert und zwar liegt es medial tiefer als lateral.

Das Hufbein lag also in einem Falle auf der steilen Hufseite vorn sowohl wie hinten tiefer als auf der schrägen Seite. In fünf Fällen war das Gegenteilige der Fall, d. h. das Hufbein lag mit seiner ganzen Hälfte auf der schrägen Hufseite tiefer, als auf der steilen. Bei zwei untersuchten Hufen hatte das Hufbein seine Lage in diagonaler Richtung verändert, dabei lag es einmal vorn auf der medialen und einmal vorn auf der lateralen Seite tiefer, und bei den übrigen drei Objekten war das Hufbein nur mit einem vorderen oder hinteren Viertel verlagert, nämlich einmal lag es vorn außen, zweimal hinten innen tiefer.

4. Schlußfolgerung.

Der krankhaft schiefe Huf wurde von mir bei lebenden Pferden sehr oft vorgefunden, und zwar bei allen möglichen Pferderassen, bei leichten wie bei schweren Tieren. Namentlich sind die Vorderhufe der bodenweiten Form häufig von dieser Veränderung betroffen. Befindet sich der pathologische Schiefhuf an den Hintergliedmaßen, so tritt er hauptsächlich bei Pferden schweren Schlages in Gestalt des krummen Hufes auf.

Auch unter der großen Anzahl „toter Hufe“, die ich nach ihrem Aeußeren untersuchen konnte und welche in vorstehendem nicht mit angeführt sind, waren die Hinterhufe niemals reine pathologische Schiefhufe, vielmehr waren sie alle zugleich auch mehr oder weniger ausgeprägte krumme Hufe.

Die äußeren Kennzeichen des krankhaften Schiefhufes übergehe ich; sie sind von Meißner (37) und anderen genau beschrieben worden. Nur mag betont werden, daß in den meisten Fällen die höhere Hufhälfte in ihrer ganzen Ausdehnung von hinten nach vorn zu die höhere ist, daß dies aber nicht immer, wie Meißner bereits hervorgehoben hat, so zu sein braucht. Es sei hier auf Fall VII mit seinem medialen höheren Ballen verwiesen, wo die laterale Hufwand in der Mitte 0,8 cm höher war als die mediale an der korrespondierenden Stelle, während umgekehrt entsprechend der Ballenlage die Trachtenwand innen höher als außen war.

Im Innern des Hufes sind die meisten Veränderungen an der Phalanx tertia anzutreffen. Es gibt wohl keinen krankhaften längere Zeit bestandenen Schiefhuf, bei welchem dem Hufbein seine normale Beschaffenheit erhalten geblieben ist. Die Veränderungen des Knochens betreffen einmal seine Lage, dann die Form und schließlich seine substantielle Beschaffenheit bez. Struktur.

Was zunächst die Lage des Hufbeins anbetrifft, so kommen Schiefstellungen vor, die durch einseitige Senkung und Hebung sowohl wie durch Drehung um die Sagittalachse, um die Vertikalachse und in der Diagonalen entstanden sind. Meist vereinigen sich solche Drehstellungen miteinander, so daß im Innern des krankhaft schiefen Hufes derartig komplizierte Verhältnisse vorzufinden sind, wie man sie unmöglich aus der äußeren Beschaffenheit des Fußendes folgern kann.

Bei Betrachtung von außen gewinnt man den Eindruck, daß am krankhaft schiefen Hufe, weil die eine Hälfte desselben in vorstechender Weise verändert ist, eine gesunde und eine kranke Hufseite unterschieden werden muß. Das geschieht tatsächlich auch in den Lehrbüchern über Hufbeschlag bez. Hufkrankheiten, und es wird erklärlich, daß an verschiedenen Stellen der pathologische Schiefhuf kurzweg als halber oder einseitiger Zwanghuf abgehandelt wird. Die inneren Organe desselben, besonders das Hufbein, belehren uns aber dahin, daß sich die krankhaften Veränderungen auf beide Hufhälften erstrecken, und daß sie nur auf der einen Seite in der Regel mehr ausgeprägt sind als auf der anderen.

Für die Behandlung des Schiefhufes, besonders für seinen Beschlag, ist vor allem hervorzuheben, daß das Hufbein mit **einer** Partie immer tiefer liegt als mit seinem übrigen Teile.

Aber die tiefere Lage erstreckt sich nicht immer auf die eine Hufseite in ihrer ganzen Ausdehnung, und nicht immer auf die steilere Seite, sondern es gibt krankhaft schiefe Hufe, bei denen die tiefere Lage der dritten Phalanx nur den vorderen oder hinteren Bezirk betrifft und solche, bei denen eine Senkung des Hufbeins auf der schrägen Hufhälfte erfolgt ist.

Wenn die Hufbeschlagspraxis daher ein für allemal stärkere Verkürzung der schrägeren Hufseite vorschreibt,

um eine Entlastung der gegenüberliegenden zu erreichen, so handelt sie nicht richtig, denn es läßt sich dem Hufe von außen nicht absehen, wie die Lageverhältnisse des Hufbeins im Inneren beschaffen sind. Dort wo man auf die vermehrte Verkürzung der schrägen Hufwand nicht verzichten will — und solche Fälle werden vorkommen — muß mit großer Vorsicht sowie unter ständiger Prüfung des peripheren Hornsohlenbezirkes auf seine Stärke mittels Fingerdruckes und unter Kontrolle der Zehenachse diese vermehrte Wandverkürzung durchgeführt werden, um eine übermäßige Schwächung des Sohlenrandes und damit Druck und Lahmwerden des Pferdes zu vermeiden. Hat sich doch bei den vorstehenden untersuchten Objekten ergeben, daß das Hufbein in ca. 50% der Fälle an der schrägen Hufseite in seiner ganzen Längenausdehnung tiefer lag als an der steileren Seite.

Andererseits wird in der Behandlung dieser Hufform der Regelung der Hufbelastung durch entsprechendes Passen des Hufeisens und der Erweiterung der verengerten Hufpartie nach wie vor ein großer Wert beizumessen sein.

Wenn beim krankhaft schiefen Hufe das Hufbein auf der steilen, mehrbelasteten Seite tieferliegend angetroffen wird, wie dies bei unseren Untersuchungen einigemale der Fall war, so läßt sich diese Erscheinung ohne weiteres aus der stärkeren Belastung jener Hufhälfte erklären. Mit dem Eintritt dieser Lageveränderung werden sich aber in den meisten Fällen auch die Belastungsverhältnisse ändern. Die unter den Huf gestellte Trachtenwand der steilen Hufseite schiebt sich infolge des stärker auf ihr liegenden Körperdruckes weiter unter, rückt also dem Strahlkissen und dem Hufbeine näher, drängt das erstere nach innen und oben, daher die höhere Ballenlage auf dieser Seite, und komprimiert das Hufbein auf der steilen Seite und das zwischen ihm und der Hornwand gelegene Hautkorium, mehr in den hinteren und abhängigen Hufpartien als in den vorderen und oberen. Atrophie des hier gelegenen Hufbeinastes und der vor ihm gelegenen Hufbeingegend ist die Folge; der Hufbeinast wird an der Wand- wie an der Sohlenfläche poröser und im Umfang geringer; die in seinem Gewebe ablaufende schleichende Ostitis macht die Knochensubstanz nachgiebig, so

daß die Verbiegung dieses Hufbeinastes auf der steilen Hufseite nach der Medianebene zu und eventuell auch in anderer Richtung als Wirkung des Hornkapseldruckes erklärlich wird. Auch die Abrundung des Hufbeinrandes an der Sohlenfläche ist eine Folge dieser Druckatrophie.

In der zwischen Hufbein und steiler Hornwand gelegenen Huflederhaut vermag sich infolge der Kompression leicht eine Pododermatitis auszubilden, mit der als Begleiterscheinung eine stärkere Füllung und Pulsation der Wandarterie dieser Hufseite einhergeht. Diese Gefäßveränderung bleibt nicht ohne Folge für die dort befindliche Knochenmasse; sie unterhält einen Reizzustand des Knochengewebes in der Umgebung der Wandrinne, der es erklärlich macht, daß die Zugwirkung des das Hufbein überziehenden Hufkoriums — und einer solchen Zugwirkung unterliegt die Huflederhaut bei der Belastung des Hufbeins unausgesetzt — gerade an der Wandrinne zur Bildung von Osteophyten führt, die unter Umständen die Rinne überbrücken und zu einem Kanal umgestalten.

Den auf der anfänglich stärker belasteten Hufseite durch die entzündlichen Veränderungen verursachten Schmerzen sucht das Pferd auszuweichen, indem es beim Auftritt die Last mehr auf die schrägere, vorher weniger belastete Seite legt. Hierdurch wird nicht nur das vielfach zu beobachtende „Fußen“ mit der lateralen Hufseite erklärlich, sondern auch die in den meisten der von uns untersuchten Fälle vorgefundene Senkung des Hufbeins auf der schrägen Seite, die ihrerseits wieder eine Schiefstellung der Hufgelenkfläche mit der Neigung nach außen und unten und entzündliche Veränderungen am Hufbeine auf der lateralen Seite, wenn auch geringerer Art als auf der medialen, zur Folge hat. Unterstützt mag die Senkung der dritten Phalanx außen vielfach durch eine Hebung ihrer inneren Partie werden, wozu die seitliche Pressung der medialen Hornwand die Veranlassung gibt. Wenn trotz dieser Verlagerung des Hufbeins (Drehung um die Sagittalachse) Fälle zur Beobachtung kommen, bei denen die Hufgelenkfläche mehr nach innen geneigt ist, so dürfte die Schuld hieran die infolge erheblicher Atrophie entstandene Verringerung des Höhendurchmessers der medialen Hufbeinhälfte tragen.

Ohne weiteres muß es verständlich sein, daß die oben erwähnte Ablenkung und vermehrte Belastung des Hufbeines außen infolge der Schmerzwirkung auf der inneren Seite die laterale

Gelenkflächenhälfte in ihrem vorderen und hinteren Bezirke nicht immer gleichmäßig trifft, sondern daß sie an der einen Stelle erheblicher als an der anderen sein kann. Daraus kann man sich erklären, daß sich oft mit der Drehung des Hufbeins um seine Sagittalachse bis zu einem gewissen Grade eine solche um die Vertikalachse und eine Drehung in diagonaler Richtung verbindet. Solche Stellungsveränderungen bleiben nicht ohne Einfluß auf die Hufbeinmasse und auf die sich am Hufbein inserrierenden Organe, wie Gelenkkapsel, Sehnen und Bänder; wo diese einer vermehrten Anspannung ausgesetzt werden (Zugwirkung), kann das Knochengewebe mit der Bildung von Exostosen antworten. Und wenn dabei zu gleicher Zeit eine Veränderung im Umfange dieser Organe, z. B. der Seitenbänder des Hufgelenks einhergeht, so wird es nicht ohne Folge für die betreffenden Insertionsstellen sein; Umformungen der letzteren am Knochen, wie sie bei den vorstehenden Untersuchungen mehrfach festgestellt worden sind, finden auf diese Weise ihre Erklärung. Auch die Hufknorpel, von denen der eine infolge der Phalanxdrehung leicht eingeengt und gedrückt werden kann, während bei dem anderen der Druck aus der Umgebung vermindert ist, werden beim krankhaft schiefen Hufe bezüglich ihrer Höhe, Stärke, Breite, Richtung und Wölbung beiderseits leicht ein abgeändertes Verhalten zeigen.

In solchen Fällen, wo das Hufbein auf einer Seite in seiner ganzen Längenausdehnung tiefer liegt als auf der anderen, ist es zuweilen nicht leicht, mit Bestimmtheit zu entscheiden, ob diese Lageveränderung nur in einer seitlichen Senkung oder einer Hebung der gegenüberliegenden Seite bestanden hat, oder ob beide Bewegungen miteinander vereinigt gewesen sind. In den ersteren beiden Fällen würde man nicht gut von einer Drehung des Hufbeins sprechen können. Es ist aber anzunehmen, daß auch dort, wo aus der schiefen Lage der Phalanx und seiner Umgebung eine Drehung des Hufbeins nicht zu erkennen ist, doch eine derartige Dreh-Verlagerung Platz gegriffen hat.

Bis zu einem gewissen Grade läßt sich wie vom krummen Hufe so auch vom krankhaft schiefen Hufe behaupten, daß er bezüglich seiner Beschaffenheit individuell beurteilt sein will. Da diese Beurteilung auf Grund seiner äußeren Beschaffenheit nicht möglich ist, so muß die Behandlung dieser Hufkrankheit in der Hauptsache zu solchen Maßnahmen greifen, die sich für jede Art

von pathologischem Schiefhuf als nutzbringend erweisen. Es werden dies alle jene Verfahren sein, welche die Pressung der steilen bez. der unter den Huf gestellten Hornwand gegen das Hufinnere mindern. Dem Hufbeschlage dürfte dabei die Hauptaufgabe zufallen.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Obermedizinalrat Professor Dr. Lungwitz für die mir jederzeit gewährte Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

5. Literatur-Verzeichnis.

1. Kersting, Unterricht, Pferde zu beschlagen und die an den Füßen der Pferde vorfallenden Gebrechen zu heilen. Göttingen 1777. S. 129.
2. Langenbacher, Unterricht über das Beschläg und die Behandlung gesunder und kranker Hüfe der Pferde. Wien 1811. S. 96.
3. Schwab, Katechismus der Hufbeschlagkunst. München 1828. S. 137.
4. Dietrichs, J. F. C., Die Hufbeschlagskunst. Berlin 1823. S. 103.
5. Jauze, W., Die vollständige Hufbeschlagkunst. Berlin 1834. S. 507.
6. Vix, Praktische Beschlaglehre. Gießen 1834. S. 114.
7. Strauß, G., Handbuch des Huf- und Klauenbeschlages. Wien 1844. S. 74.
8. Groß, J. C., Theorie und Praxis der Hufbeschlagskunst. Stuttgart 1842. S. 165.
9. Flemming, Hufbeschlagkatechismus. Laage 1853. S. 36.
10. Falke, Lehrbuch über den Hufbeschlag und die Hufkrankheiten. Leipzig 1879. S. 105.
11. Erdt, W. E. A., Die rationelle Hufbeschlagslehre. Breslau 1868. S. 209.
12. Peters, Fr. jun., Katechismus der Hufbeschlagskunst. Schwerin 1856. S. 37.
13. Peters, F., Mechanische Untersuchungen an den Gelenken und dem Hufe des Pferdes. Berlin 1879. S. 37.
14. Strickland, Freemann, Esquire, Abhandlung über den Bau und Mechanismus des Pferdefußes. Leipzig 1797. S. 33.
15. Pillwax, Lehrbuch des Huf- und Klauenbeschlages. Wien, Leipzig 1892. V. Auflage.
16. Rueff, Die Beschlagkunde. Berlin 1876. S. 148.
17. Zürn, Die Lehre vom Hufbeschlag. Weimar 1892.
18. Behrens, H., Katechismus des Hufbeschlags. Berlin 1901. S. 69.
19. Hoffmann, Ursachen des Zwanges halbeng halbweiter Hufe, seine Behandlung und Beseitigung durch den Hufbeschlag. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 1911, Nr. 23.
20. Schmidt, Fr., Unterricht über den Klauen- und Hufbeschlag. Prag 1898.
21. Möller, Die Hufkrankheiten des Pferdes, ihre Erkennung, Heilung und Verhütung. Berlin 1906. S. 233.
22. Greiner, Oesterreichische Monatsschrift 1892. S. 67.

23. Draeger, Schiefhufe der Remonten, Zeitschrift für Veterinärkunde 1914, 7. Heft.

24. Kösters, Lehrbuch des Hufbeschlages, herausgegeben von Schlake. Berlin 1914.

25. Großbauer, Jos., Der Hufbeschlag. Wien und Leipzig 1915, 4. Auflage.

26 Eberlein, R., Leitfaden des Hufbeschlags. Berlin 1913, 5. Auflage.

27. Gutenäcker-Moser, Die Lehre vom Hufbeschlag. Stuttgart 1914. S. 166.

28. Leisering-Hartmann-Lungwitz, Der Fuß des Pferdes. Leipzig 1913. S. 408.

29. Lungwitz, M., Handbuch der Tierärztlichen Chirurgie und Geburtshilfe von Bayer-Fröhner, IV. Band, III. Teil. Wien, Leipzig 1913. S. 77.

30. Dominik, Lehrbuch über den Hufbeschlag. Berlin 1891.

31. Stiegler, Ueber bleibende Formveränderungen des Pferdehufes, im „Hufschmied", 10. Jahrgang. S. 133 ff.

32. von Hoerdt, Unterricht über die Pferdehufbeschlagkunst und die Behandlung der kranken und fehlerhaften Hüfe. Stuttgart und Tübingen 1829. S. 175.

33. Schwyter, Die Gestaltsveränderungen des Pferdefußes infolge Stellung und Gangart. Bern 1906.

34. Schwyter, Der schweizerische Militär-Hufschmied. Bern 1915.

35. Schwendimann, Leitfaden des Hufbeschlags. Bern.

36. Grunth, Beslaglaere, 1913 (dänisch). S. 133.

37. Meißner, Untersuchungen über die Hornkapsel des pathologischen Schiefhufes. Inaug.-Diss. Leipzig 1912.

6. Erklärung der Abbildungen.

Figur 1—5. Transversalschnitte durch den krankhaft schiefen Huf, von hinten gesehen. Schematisch. Die punktierte Linie zeigt die schiefe Lage des Hufbeins.

Figur 1—3. Transversalschnitte von Fall I. Angelegt in der vorderen, mittleren uud hinteren Hufgegend. Das Hufbein liegt bei allen drei Schnitten außen tiefer als innen. Der Huflederhaut steht, wie die Entfernung von Hufbein und Hornkapsel erkennen läßt, an den verschiedenen Stellen ein ungleicher Raum znr Verfügung.

Figur 4 und 5. Transversalschnitte von Fall II, angelegt in der vorderen und hinteren Hufgegend. Das Hufbein liegt vorn auf der medialen Seite (Figur 4) und hinten auf der lateralen Seite (Figur 5) tiefer.

(In Figur 3 und 5 sind die Hufbeinäste mit den aufsitzenden Hufknorpeln getroffen.)

Figur 6. Vorderer Teil des Hufbeins von Fall V. Schiefstellung der Gelenkfläche nach innen, hinten und unten.

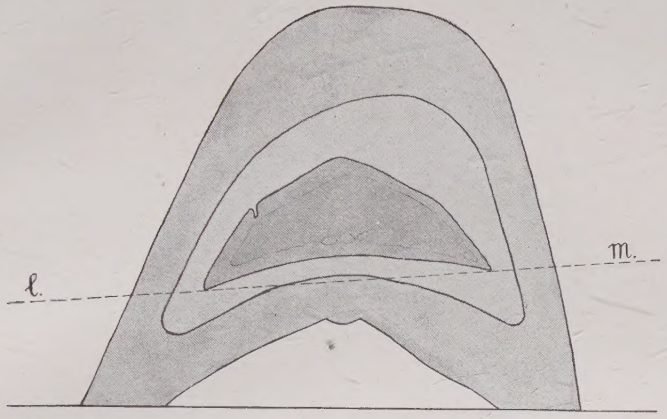
Figur 7. Hufbein zu Fall VIII. Der laterale Hufbeinast (durchschnitten) schwebt über der Unterlage. Starke Porosität beider Aeste.

Figur VIII. Hufbein von Fall I, gesehen von vorn, innen und oben. Exostosen an dem Gelenkflächenrand (Hufgelenkschale). Lateral beginnende Hufknorpelverknöcherung. Die tiefe Wandrinne ist mit Osteophyten besetzt. Starke Atrophie des medialen Hufbeinastes. Flache Usur in der vorderen Hufbeingegend infolge von Hornsäule.

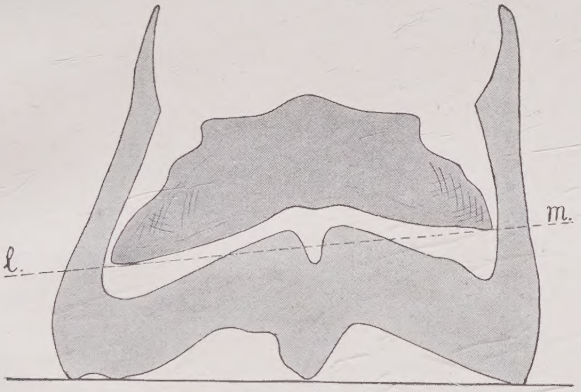
Lebenslauf.

Ich, Karl Arthur Hesse, wurde am 13. Dezember 1889 in Pirna geboren. Meine erste Schulbildung erhielt ich in der Bürgerschule daselbst; später besuchte ich das Realprogymnasium zu Pirna und das Annen-Realgymnasium zu Dresden, das ich Ostern 1909 mit dem Reifezeugnis verließ. Am 1. April 1909 trat ich als einjährig-freiwilliger Veterinär-Aspirant beim 5. Feldartillerie-Regiment Nr. 64 zu Pirna ein und wurde von diesem am 1. Oktober 1909 zur Königlich Sächsischen Lehrschmiede an der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden kommandiert. Nach bestandener Prüfung hierselbst studierte ich an der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden. Am 28. Mai 1914 beendete ich die tierärztliche Fachprüfung. Am 10. Juni 1914 wurde ich zum Unterveterinär ernannt und am 12. August 1914 zum Veterinär befördert. Von Beginn des Krieges bis dato war ich im Felde und zwar beim Reserve-Feldartillerie-Regiment Nr. 23.

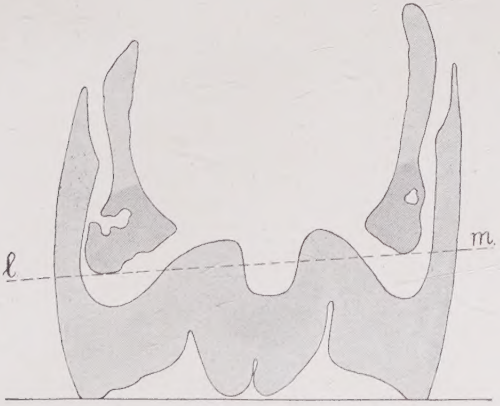
Tafel I.



Figur 1.



Figur 2.



Figur 3.